文部科学省研究開発学校
スーパーサイエンスハイスクール

研究開発実施報告書

平成 17 年度　第 1 年次

研究開発課題

国際性，論理性，創造性を兼ねそなえた科学技術研究・開発能力の基盤となる理科・数学教育ならびに指導者育成に関する研究開発

平成 18 年 3 月

京都教育大学附属高等学校

〒 612-0084　京都市伏見区深草越後屋敷町 111 番地
TEL 075641-9195

本報告書に記載されている内容は、文部科学大臣の指定を受けて、学校教育法施行規則第 57 条の 3 に基づき、理数系教育を重点的に実施し、これに関する教育課程等の改善に資する実証的資料を得るために行ったものです。

研究開発(平成 17 年度指定，第１年次)実施報告書発刊にあたって

京都教育大学附属高等学校
校　長　　安東　茂樹

本校は，将来の日本の科学を担う人材育成を目指したスーパーサイエンスハイスクール指定校として，平成 14 年度から３年間研究実践し，平成 17 年度から引き続き５年間の指定を受け新たな取り組みを開始しています。第１期の３年間では，理科・数学教育の教材開発を中心にした研究を実施してきました。第２期の本年度からは，文系の教科科目も含め，総合的な知的価値観を備えた人間の形成が重要と位置づけ，国際性，論理性，創造性を兼ね備えた科学技術研究及び開発能力の基盤を養い，教育大学の附属高校としての特色を生かした指導者育成に関する研究を推し進めています。

本年度の実践にあたっては，文系の教科科目を含める研究内容の広がりとともに，２・３年生の自然科学コース１クラスから１年生全クラスの生徒へと研究対象を広げ，第１期で得られた知見をもとに，より実践的で具体的な取組みに視点を定めています。

その一つとして，教科指導からの発展としての自主的創造的活動の開発を掲げ，スパーサイエンスクラブ（ＳＳＣ）を結成し取り組んでいます。興味を持った分野や活動タイトルに生徒が自主的に集まり，大学や企業の協力を得て，創造的な学習として課外活動を推し進めるものです。過日行われた成果発表会では，生徒からも企業や大学の運営指導委員のみなさまからも，研究内容の展開方法とともに創造的で独創的な取組みに意義が認められ，そのプレゼンテーションの方法に高い評価を受けることができました。

つぎに，教育実践研究発表会として国際性，論理性という観点から，英語と国語の語学系教科の指導を通した論理的思考力を備えた科学技術へと即ち理系教科との連携についての研究を提案しました。大勢の参会者から新しい視点としての価値付けとともに，教科科目や理系文系という系を取り払った研究のあり方の必要性が存在しているとの評価をいただきました。

また，京都のスーパーサイエンスハイスクール指定校４校の定期的な連絡協議や共同による研修が着実に推進され，本指定研究の成果として，少しずつではありますが意義や効果などから着実に結実していることを見とることができます。今後も，指導する教師の力量アップはもとより，生徒の姿や変容を通して，本研究開発課題の達成状況を明らかにしていきたいと考えています。

最後になりましたが，運営指導委員のみなさまのご指導とご支援，そして企業関係者並びに大学の先生方のご協力に深く感謝申し上げます。また，文部科学省はもとより科学技術振興機構の各位には，温かいご指導とご援助をいただきましたことを厚くお礼申し上げます。

目　　次

第Ⅰ部　平成 17 年度研究開発実施計画（平成 17 年度指定，第 1 年次）
1章　研究の概要 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 1
2章　研究開発の実施規模 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 2
3章　研究の内容・方法・検証等 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 2
4章　研究計画・評価計画 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 9
5章　研究組織の概要 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 14
6章　教科の展開計画 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 15

第Ⅱ部　各教科・学年の取り組みと評価
1章　理科
1節　生物 ・・・・・・・・・・・・・・ 24
2節　化学 ・・・・・・・・・・・・・・ 29
3節　物理 ・・・・・・・・・・・・・・ 32
4節　地学 ・・・・・・・・・・・・・・ 35
2章　数学科 ・・・・・・・・・・・・・・ 37
3章　その他の教科
1節　国語科 ・・・・・・・・・・・・・・ 47
2節　地歴・公民科
日本史 ・・・・・・・・・・・・・・ 50
世界史 ・・・・・・・・・・・・・・ 52
地理 ・・・・・・・・・・・・・・ 53
公民 ・・・・・・・・・・・・・・ 56
3節　英語科 ・・・・・・・・・・・・・・ 57
4節　保健体育科 ・・・・・・・・・・・・・・ 65
5節　家庭科 ・・・・・・・・・・・・・・ 66
6節　情報科 ・・・・・・・・・・・・・・ 66
4章　学年 ・・・・・・・・・・・・・・ 71

第Ⅲ部　スーパーサイエンスクラブ（SSC）の取り組み
1章　研究のねらいと立ち上げの経過 ・・・・・ 74
2章　オリエンテーション ・・・・・ 74
3章　参加者など ・・・・・ 75
4章　平成 17 年度実施した SSC 活動 ・・・・・ 75
5章　SSC 活動初年度を振り返ったアンケート調査の結果と分析 ・・・・・ 78
6章　各取り組みの詳細と評価
1節　エネルギー科学領域 ・・・・・ 81
2節　物質科学領域 ・・・・・ 83
3節　生命科学領域 ・・・・・ 84
4節　天体物理学領域 ・・・・・ 87
5節　スポーツ健康学領域 ・・・・・ 88
6節　言語領域 ・・・・・ 89
7節　情報技術領域 ・・・・・ 90
8節　数学領域 ・・・・・ 93

第Ⅳ部　他の SSH 指定校との共同事業
1章　日英サイエンスワークショップ in ギルフォード 2005 ・・・・・ 96
2章　筑波サイエンスワークショップ ・・・・・ 98

第Ⅴ部　研究開発の評価
1章　成果を共有するための活動 ・・・・・・・・・・・・・・ 99
2章　SSH 運営指導委員会の記録 ・・・・・・・・・・・・・・ 101
3章　本年度の取り組みの全体的な評価 ・・・・・・・・・・・・・・ 103

第Ⅵ部　資料編
1章　国語科 ・・・・・・・・・・・・・・ 105
2章　情報科 ・・・・・・・・・・・・・・ 106
3章　日英サイエンスワークショップ
および筑波サイエンスワークショップ ・・・・・・・・・・・・・・ 119

Ⅰ部　平成17年度研究開発実施計画（平成17年度指定，第１年次）

研究開発課題

『国際性，論理性，創造性を兼ねそなえた科学技術研究・開発能力の基盤となる理科・数学教育ならびに指導者育成に関する研究開発』

上記の課題に対する本校の**平成17年度研究開発実施計画（平成17年度指定，第１年次** 抄録）は次の通りである。

１章　研究の概要

研究開発課題で掲げた「国際性，論理性，創造性を兼ねそなえた科学技術研究・開発能力の基盤」とは，そうした資質をもつ生徒を育成するという意味を持たせている。その実現のためには総合的な知的価値観を有する人間の形成が重要であり，本研究においては理科・数学教育など，直接，科学技術の研究・開発につながる教科科目はもちろん，総合的な知的価値観の立場から文系教科科目も重視する方針である。

研究開発課題をより具体化するために，５ヶ年を通しての目標として次のＡ～Ｄを設定した。

Ａ　国際的環境の中で協同して科学技術の開発を推進する生徒を育てる。

Ｂ　論理的思考力を備え，自ら課題を設定して科学技術の研究・開発に創造的に取り組む生徒を育てる。

Ｃ　科学技術と社会や自然環境との関係を視野に入れて自らの考えを築く生徒を育てる。

Ｄ　国際性・論理性・創造性豊かな理科・数学教育を実践できる先進的教員養成プログラムを構築する。

以上の研究開発課題と目標，及び本校が取り組んできた「国際性を高める取り組み」,「大学や研究所等関係諸機関との連携」をふまえて，先端的な科学技術研究者・開発者の基盤となる理科・数学教育，及び指導者育成に関する研究開発のために，次の５つの課題を設定した。

(1)理科・数学教育を通じて豊かな国際性を育む方法の開発。
(2)高大接続に資するカリキュラムとシステムの開発。
(3)より継続的なパートナーとしての大学ならびに外部機関との連携のあり方の開発。
(4)教科指導からの発展としての自主的創造的活動の開発。
(5)今日的課題を解決する力を有する理科・数学教員の養成プログラム開発。

このうち，(1)(2)(5)は今次の新しい課題であり，(3)(4)は第１次の SSH から導き出された課題である。

(1)は，特に高校生段階までの理科・数学教育と言語教育とを有機的に結びつけることによって実現しようと考えた。（詳細は 5(1)現状の分析と研究の仮説 ア 現状の分析〔高校教育〕②参照）

(2)は，大学入学試験が高校と大学との大きな垣根としてある中で，高校教育と大学教育を橋渡しする教育内容や入学試験制度のあり方の一助となりたいと考えた。

(5)は，SSH での先進的な教育内容・方法の開発と京都教育大学における理科・数学教員の養成とを有機的に結びつけるもので，教員養成系大学に附属する本校のみが開発できる課題である。

(3)(4)に関連して第１次 SSH の成果と課題は次のようにまとめることができる。

(3)「大学・企業，研究機関による指導と連携」を意欲的に展開し，生徒の科学技術の研究開発への関心を高めることに大きな効果があった（本校生への聞き取り調査による）。ただ，研究者による外部講師は，計画から実施までの打ち合わせを充分にしても，生徒の理解は必ずしも十分ではなく，効果は限定的であった。このことは外部講師に代表される大学や外部機関との連携が，教育内容・教育方法の両面で教科教育や課外活動との有機的統合という観点での課題を残したことを示している。

(4)教科・科目の教材開発を中心としたカリキュラム研究開発を行ってきた。その結果，従来にない指導方法・教材開発がなされ,次期学習指導要領の参考資料を提供できる成果を得るとともに教員の教育力は格段に向上した。しかし，論理性，創造性をより豊かに養うためには，教科指導と課外の自主的創造的活動との有機的な連携・発展の確立が課題として残った。

具体的な方法は次の 10 点とする。

①海外でのフィールドワーク及び海外の高校生との協同実験プログラムの実施。

②大学・研究機関との共同研究による接続教育の開発。

③自治体等（京都府等）の教育・研究機関との連携強化。

④自然科学系クラブなど課外活動の統合的な指導と発表・発信の場の設定。

⑤理科・数学境界領域，及び理科の各科目境界領域の教材開発。

⑥本学院生・教育実習生の課外活動へのパートナー的参加の促進と組織化。
⑦より相互乗り入れ的な教員養成（教育実習）に関する本学との共同研究実施。
⑧本学との特別推薦制による本校－本学の接続的教員養成プログラムの研究開発。
⑨文系教科における SSH の観点を取り入れた授業内容再構成。
⑩本学との共同研究による学級風土調査，授業評価等のフィードバック。

２章　研究開発の実施規模

平成 17 年度入学生については学年進行にともない１年生は全員，２年生・３年生は理科系進学希望者全員を対象として実施し，平成 15 年度・16 年度入学生は自然科学コースに在籍する生徒，および普通コースの理科系生徒を対象として実施する。

３章　研究の内容・方法・検証等

(1)現状の分析と研究の仮説

ア　現状の分析

〔本校 SSH について〕

「科学技術研究・開発に意欲的・創造的に取り組む人間の基礎をつくる理数教育の研究開発」を研究開発課題として，平成 14 年度から 16 年度に「スーパーサイエンスハイスクール」の指定を受けて取り組んでいる。この研究開発では，SSH 対象の学級を１学年に１クラス指定することで，理科系ではあっても，SSH 対象学級とは異なる教育課程の学級との対比によって研究開発の成果を検証している。SSH の教育課程の実施によって生徒の変容に関して次のような成果が得られた

①理科と数学を有機的に結びつける学習理解の増進。
②自然現象の法則性を解明しようとする積極的姿勢。
③それ以前のデータや成果を活用したアイデアの発揮。
④探究力，論理性，分析力の顕著な伸長。

これらは本校が SSH の研究開発のために設定した教育課程の妥当性を示すもので，「自然や社会について物事の関連性の中から，生徒が課題を見つけ，高次元で具体的に解決していくプロセスを構築する学習」をある程度実現できたと評価できる。

ただ，教材開発を中心とした研究開発だったために，論理的思考力のもとに自ら課題を設定して様々な工夫や改良を加え，自らの力で創造的に作り出していくための指導法と教科指導との連携を有機的に図ることが，萌芽的な取り組みにとどまり学校全体としては必ずしも十分ではなかった。

〔高校教育について〕

①数学や理科教育の問題点は次のように整理できる。
大学や研究機関で必要とされるに資質に関連して次のような問題がある。
・徹底して論理的思考力を訓練する機会の不足。
・自主的に自然や事物にふれて，そこに課題を発見し解決する経験の不足。
・学校はまだまだ「閉ざされた空間」であり，外部機関との連携による教育が不十分。
・外部機関が導入されても教科指導上の位置づけが不明確で，一過性の投げ込み教材化しており充分に成果を挙げ得ていない。

②言語教育の問題点は次のように整理できる。
研究者や技術者レベルでは国際交流が活発であるにもかかわらず，大学生レベルでは海外の大学生との意見発表・交換が充分にできないなどの現状が指摘されている。これにはそれ以前の高校教育において
・事実に基づいて考えそれを表現し，相手に明確に伝える方法の習得と経験の不足。
・外国語による意見交流と発表の機会の不足。
などの原因があると考えられる。

〔教員養成について〕

次代の社会を担う人材育成には，教員とその養成が重要である。本校の副校長・教頭斉藤正治が委員を務めていた内閣府の《総合科学技術会議　科学技術関係人材専門調査会》平成 16 年 7 月 23 日付けの報告では，「理科

等の授業の質を高め，児童生徒に科学的リテラシーを身に付けさせる」ために教員養成・現職研修関連の諸施策の格段の充実を求めているが，大学と高校の有機的接続による取り組みは，まだ行われていない。この点は，本校のような教員養成系大学の附属学校でこそ取り組める内容である。

イ　仮説

次の教科編成等の具体的な方法で学校教育を展開すれば,目標として下に掲げた生徒を育成することができる。課題(1)～(5)と具体的方法との主な対応関係は以下の通りである。

①海外でのフィールドワーク及び海外の高校生との協同実験プログラムの実施……【課題(1)】
- ・日英高校生サイエンスワークショップの開催
- ・総合的な学習としてマレーシアでの自然観察などのフィールドワークを含む海外研修の実施
- ・ハワイ島をフィールドとした総合的自然科学フィールドワークの実施
- ・タイ国のアユタヤ総合大学附属高校との提携によるテレビ会議システムを利用した共同学習の実施
- ・英国のスペシャリスト・スクール協会や現地校との協同による「マーズ・プロジェクト（Mars　Project）」（火星探査にかかわる高校生対象の科学プロジェクト）の実施

②大学・研究機関との共同研究による接続教育の開発……【課題(2)(3)】
- ・高大接続のためのカリキュラム開発
- ・カリキュラムに位置づけるために高校教員との綿密な打ち合わせに基づいた研究者の講義の充実
- ・大学研究室や企業の研究機関との連携による科学実験プログラムとキャリア教育の融合
- ・ｅ-教室による双方向教育での教育プログラムの実施

③自治体等（京都府等）の教育・研究機関との連携強化……【課題(2)(3)】
- ・京都府内の SSH 校との連携
- ・地域の高等学校への情報発信と連携
- ・地域の小中学校への情報発信
- ・関西学術文化研究都市の諸機関との連携
- ・京都市青少年科学センター事業との連携

④自然科学系クラブなど課外活動の統合的な指導と発表・発信の場の設定……【課題(1)(3)(4)(5)】
- ・文化祭，総合的な学習などでの課題解決学習の成果発表（海外研修旅行など）
- ・本学院生，実習生のパートナー的参加・指導
- ・本学環境教育実践センターとの連携的指導
- ・京都大学主催関西テクノアイデアコンテストへの積極的応募
- ・数学・物理・化学オリンピックなどコンクール，研究発表等への積極的参加

⑤理科・数学境界領域，及び理科の各科目境界領域の教材開発……【課題(2)】
- ・理科領域での数学の活用
- ・フラクタルなど理科領域を意識した数学授業の展開
- ・物理・化学とものづくり，生物と物理・化学との境界領域の教材開発

⑥本学の院生・教育実習生の課外活動へのパートナー的参加の促進と組織化……【課題(2)(4)(5)】
- ・本学院生や実習生が授業やクラブ活動を通じて生徒の探究的活動を継続的にパートナーとしてアドバイス・指導
- ・そのことを通じて，本学院生や実習生が探究的指導方法を習得

⑦より相互乗り入れ的な教員養成（教育実習）に関する本学との共同研究実施……【課題(2)(3)(5)】
- ・本学教員による本校での授業やクラブ活動への継続的指導
- ・本校教員が本学院生・実習生を大学での教科教育授業の場などを通じて指導の拡大
- ・現職教員の院生と共同研究
- ・大学教員と高校教員による課題探究的活動プログラムの構築

⑧本学との特別推薦入試制度による本校－本学の接続的教員養成プログラムの研究開発……【課題(2)(5)】
- ・特別推薦入試制度に必要な接続的カリキュラムの開発研究
- ・SSH 教育および接続カリキュラムを受けた生徒について，教員養成系大学（本学）の教育下での変容をその他の学生と継続的に比較追跡調査し，SSH との関連を分析
- ・上記の調査・分析を小学校教員志望者と中等教育教員志望者との比較において実施

⑨文系教科における SSH の観点を取り入れた授業内容再構成……【課題(1)】
- ・人間や自然環境を体系的にとらえ，国際的視野も含めて，自分の主張を明確，かつ論理的に展開する力を育成する力の観点からの再構成

⑩本学との共同研究による学級風土調査，授業評価等のフィードバック……【課題(1)～(5)】

・年間２回程度の学級風土調査，授業評価を実施して解析

・抽出した生徒を対象として聞き取り調査を実施して解析

・教師の変容を調査し解析

(2)研究内容・方法・検証

ア　研究内容と方法

平成 16 年度以前の入学生は１学年１クラスの自然科学コースを設置して理科系教育を実施。４クラスは普通コースとして２年から文系・理系に分かれて学習する。

平成 17 年度入学生から教育課程を変更し，数学・理科・国語・英語・地歴の各科目の単位数を増加させた。また，科目内容の構成にあたっては，第１次の SSH の研究開発で得られた成果を利用して，数学・理科を中心に学校設定科目を置いて，理科系生徒全員を対象とした研究開発を実施する。

平成 17 年度入学生　自然科学系**（理科系全員）**の教育課程の内容

	科目名（単位数）	科目名（単位数）	科目名（単位数）	科目名（単位数）	科目名（単位数）
１年	数学Ⅰ（４単位）	数学Ａ（２単位）	生命科学Ⅰ（４単位）		
２年	解析Ⅰ（４単位）	代数・幾何（３単位）	物質科学Ⅰ（４単位）	エネルギー科学Ⅰ（４単位）	
３年	解析Ⅱ（４単位） 数学演習γ（２単位）	数学演習β（４単位）	物質科学Ⅱ（４単位） エネルギー科学Ⅱ（４単位） 生命科学Ⅱ（４単位）	物質科学Ⅱ（４単位） エネルギー科学Ⅱ（４単位） 生命科学Ⅱ（４単位）	科学と哲学（２単位）

平成 16 年度以前入学生　自然科学コース**（１クラス）**の教育課程の内容

	科目名（単位数）	科目名（単位数）	科目名（単位数）	科目名（単位数）	科目名（単位数）	科目名（単位数）
１年	数学Ⅰ（４単位）	数学Ａ（２単位）	応用数学Ⅰ（１単位）	生命科学Ⅰ（４単位）	科学技術（１単位）	
２年	解析Ⅰ（５単位）	代数・幾何（３単位）	応用数学Ⅱ（１単位）	エネルギー科学Ⅰ（５単位）	物質科学Ⅰ（５単位）	科学英語（１単位）
３年	解析Ⅱ（２単位）	確率統計（２単位）	現代数学研究（３単位）	エネルギー科学Ⅱ（５単位） 物質科学Ⅱ（５単位） 生命科学Ⅱ（５単位）	エネルギー科学Ⅱ（５単位） 物質科学Ⅱ（５単位） 生命科学Ⅱ（５単位）	科学と哲学（１単位）

指導方針

【理科】

理科の各領域において，第１次 SSH での研究成果を踏まえ，より研究のねらいを達成できる教材を配置して指導を行う。特に，外部の研究機関および製造現場との連携，高大接続の取り組み，国際性の導入，科学クラブの充実をはかりつつ指導を行う。

高大接続については，京都教育大学や京都大学・京都工芸繊維大学・京都府立大学をはじめとする大学接続・連携を強化していく。国際性の導入については，海外教材の取り入れや英文文献を利用した学習を展開していく。科学クラブの充実については，理科の各領域の教員および京都教育大学教員のもとで継続的指導を行い，対外的な発表を行っていく。

以下に各科目での指導方針をあげる。

「生命科学Ⅰ」「生命科学Ⅱ」

広く生命現象に目を向けさせ，そのふしぎを探究させるとともに，分子レベルでの説明を試みる。さらに，個体レベルでの生命現象と自然環境の関係の理解を深める。

「物質科学Ⅰ」「物質科学Ⅱ」

日常生活の中で活躍する材料に目を向けさせ，合成と分析を通して考察を深め，反応のしくみを理解させる。これら一連の過程を通して「ものづくり」への指向に結びつける。

「エネルギー科学Ⅰ」「エネルギー科学Ⅱ」

自然界に隠れている基本的な原理や法則を，理論的手法や実験的手法を用いて解き明かし理解する生徒を育てる。またその応用としての科学技術への造詣を深める。

【数学】

数学の各科目において第１次 SSH の研究開発で得られた成果をふまえて，研究課題および目標を実現できる教材を配置して指導を行う。特に，数学の教育内容における高大接続の改善，国際性を視野に入れた共同授業の推進，数学クラブの充実によるコンテスト応募などを推進する。理科との境界領域の教材開発を引き続き進める。

「高大接続」

①厳密な論理展開と論理的推論により結論を導く力を高める取り組み

高校数学と大学数学との大きなギャップを乗りこえるために，厳密で長い論理を展開する能力，抽象的な事項の理解力などの育成が求められる。その為の適切な教材を開発するが，このような取り組みが，数学クラブでの活動と結びつくものである。

②理科実験と高校生レベルの数学を用いた理論展開を有機的に繋げて行い，数学が自然現象や法則の解明を経験させる取り組み

大学では科学技術の道具の一つとして利用される数学の役割を理解させ，それをより一層高める取り組みを行う。

③研究機関との連携

国立情報学研究所の協力の下に e-教室での事業に参加し，バーチャルな空間での双方向学習を推進して，数学的思考力育成を図ると共にその検証を行う。

「国際性」

タイ王国のアユタヤ地域総合大学附属高等学校との間でテレビ会議システムを利用した共同学習を行う。海外の生徒とのコミュニケーションを実際に経験させて，国際的に情報交換を行う能力を育てる。

「数学クラブ」

より高度な数学的能力の開発を目指す。その為に，数学オリンピックの問題に代表されるような，直観力と論理展開力を必要とする問題に取り組ませる。また，数学オリンピックに参加し，より高次の成績を収めるように指導する。また，近隣校と協力して取り組みを推進する。

以下に各科目での指導方針の特徴をあげる。

「数学Ⅰ」「数学Ａ」

三角比・三角関数を統合して学習する。複素数・平面図形を早期に学習。

数学専用計算機を使用する学習を適宜行う。

学校設定科目「解析Ⅰ」,「代数・幾何」

指導要領範囲外の厳密な定理の証明を随所に導入する。

海外との共同学習を適宜行う。

学校設定科目「解析Ⅱ」「数学演習γ」

指導要領範囲外の厳密な定理の証明を随所に導入する。

学校設定科目「応用数学」

「自然科学から数学をつくる」「自然科学で数学をつかう」,「情報リテラシーの向上」を目標としてフラクタルを教材化。

《数学・理科以外の教科》

【国語科】

「現代」（およびその始源である「近代」）における自然・社会・人間をめぐる諸事象について論じられた文章を学習することにより，自己を取り巻く世界を構造的・体系的に分析・把握するための，論理的思考力ならびに読解力の育成に努め，自己の主張を明確かつ理論的に展開する力を身に付けさせる。なお，目標達成のため以下の諸点に留意する。

①読解のポイントを提示し，生徒が自ら考えるという主体性を確保する。

②日常的な具体例を提示し，生徒が身近な問題として捉えるようにする。

③周辺的・連関的な事柄について補助資料を提示し，思索の裾野を広げる。

④各教材ごとにレポート作成等を課し，生徒の自主学習を促す。

【地歴科】

「日本史」

技術の伝播が社会に与えた影響，在来技術の改良による世界水準への到達，東アジア世界での日本の科学技術の位置づけなどにも留意して授業を構成。

「世界史」

前近代の世界の諸地域で芽生えた自然科学の諸相，近代では科学革命と２次にわたる産業革命が人類に与えた影響，現代においては科学技術と国家の関わりなどを視野に入れて授業を構成する。

「地理」

自然環境や科学技術の発達と人間生活との関わりに焦点をあてることで，地域や事象の特色や変容を捉える授業を構成する。

【公民科】

学校設定科目「科学と哲学」

科学的思考と哲学的思考との違いや真理探究の方法などを追究させ，現代の当面する生命倫理などの課題に意思決定ができる力を培う。

「現代社会」・「政治経済」

日本や世界で現実に生起している社会的な問題や課題を科学的に考察させると同時に，国際社会の中での多様な価値の共存を前提とした相互交流の重要さを理解させる。

【英語科】

①科学的な内容を論じた英語文献を読み，その諸事象を理解する。さらに仮説，検証，分析，結論という典型的な論説文形式に習熟し，英語表現での論理の展開を追いながら理解する能力の習得を目指す。

②英語を道具として使い，自らの主張を論理的に文章表現あるいは口頭表現でアウトプットする能力の習得を目指す。そのためには，論理的な主張を展開できる能力を高めるための授業を行う。理科・数学の授業や国際共同実験プログラム，外国との共同授業に ALT も関わり，表現力のより正確な習得をめざす。

【保健体育科】

「保健」

健康や生命倫理に関わる内容を理科教育との連携の下に展開して，科学技術と生命や環境，健康と身体などとの関わりに対する理解を深める。それにより知識を統合と生活に応用する力を形成する。具体的には生命倫理（脳死，臓器移植，性教育等），健康（薬物，医薬品問題など），環境問題。

「体育」

物理的現象としてとらえた身体運動学，運動力学，スポーツなど。

【家庭科】

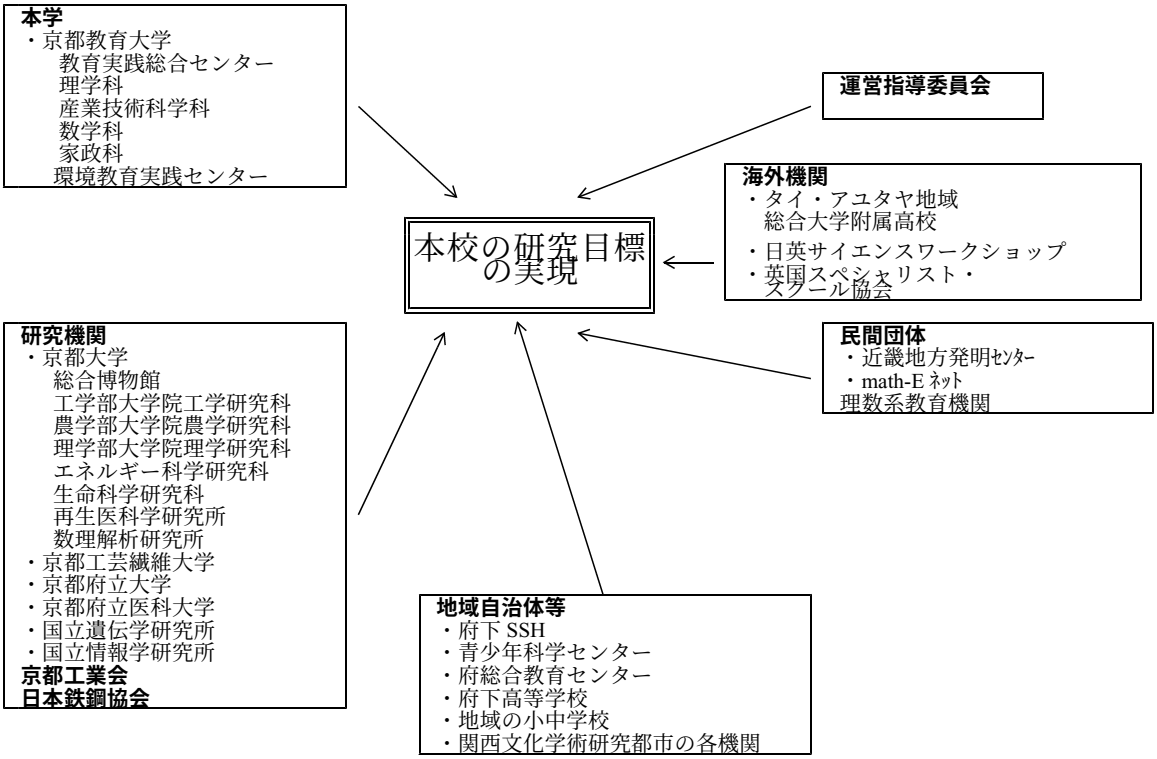
科学技術とその社会のあり方に深く関わって，今後，理科教育の分野と連携して，身近な生活での自然科学の役割や自然科学分野に繋がる職業観の育成などを視野に入れた授業を行う。具体的には生命・親の育成と生命科学，食品・栄養と物質科学，住生活とエネルギー科学・物質科学，家庭排水と環境学・物質科学などが単元として考えられる。

【情報科】

理科・数学・英語との連携の下に，データ処理・分析ならびにプレゼンテーション能力の育成をめざす。社会の中で情報技術の果たしている役割を認識し，積極的にそれを利用していこうとする生徒を育てる。

→各教科の授業項目などは《別紙３－１～３－９》参照

関係機関との関係



〔運営指導委員〕

氏　名	所　属	地　位
片岡　宏二	㈱片岡製作所　京都工業会推薦	取締役社長
小野　勝行	㈱ジーエス・ユアサ　インダストリー京都工業会推薦	常務取締役
功刀　滋	京都工芸繊維大学	理事・副学長
岡本　久	京都大学数理解析研究所	教授
中條　善樹	京都大学大学院工学研究科	教授
佐藤　文彦	京都大学大学院生命科学研究科	教授
石原　慶一	京都大学大学院エネルギー科学研究科	教授
瀬原　淳子	京都大学再生医科学研究所	教授
小原　雄治	国立遺伝学研究所	所長
加茂　直樹	京都女子大学現代社会学部	教授
松岡　敬	同志社大学工学部	教授
池田　勝彦	関西大学工学部	教授
岩瀬　正則	京都大学大学院エネルギー科学研究科	教授
瀬戸口　烈司	京都大学大学院理学研究科	教授
石田　昭人	京都府立大学人間環境学部	助教授
武蔵野　實	京都教育大学	理事・副学長
占部　博信	京都教育大学数学科	教授
細川　友秀	京都教育大学理学科	教授
岡本　正志	京都教育大学教育実践総合センター	教授
中峯　浩	京都教育大学産業技術科学科	助教授
松井　仁	京都教育大学教育学科	教授
梁川　正	京都教育大学附属環境教育実践センター	教授
後藤　景子	京都教育大学家政科	教授

イ　評価・検証

京都教育大学教育学部教育学科の教育評価を担当する教員の協力を得つつ，現在実施している評価法のもとに評価・検証を行い，評価方法そのものの改善も行う。

「研究開発全体の評価・検証」

①生徒の変容を統計学手法に基づいて分析する教育評価法による。

②実施時期・対象

実施する時期は１学期末および３学期（最短でも３ヶ月以上の時間をおく）。

対象は１年では生徒全員，２・３年では理科系に在籍する生徒全員。

③内容

「関心・意欲」などの態度形成に関わるもの。

④聞き取り調査を統計的手法と並行して実施。

統計学的手法と相互補完的に分析を行う。

⑤学力調査

各教科が実施する以外に模擬試験など全国的なデータとの比較を行う。

⑥対外的なコンクールなどの対外活動への応募・入選状況も検証の傍証となる。

⑦教員の変容

内容は教育リテラシーに関わる内容とする。

「教科指導の評価・検証」

①調査項目内容と時期

(a)知識・理解，(b)興味・関心，(c)科学的思考・態度，(d)創造的思考・態度について，年度当初と年度末におけるアンケートの実施と定量化。

②調査方法

ⅰ．実習レポート毎に(a)～(d)の観点による生徒評価の定量化。

ⅱ．おもに(a)の観点による，定期考査毎の得点の定量化。

ⅲ．(a)～(d)について，集団としての変容を指標として学年毎に評価。

ⅳ．生徒への聞き取り調査

③ 調査結果を受けた科目毎の改善検討。

以上のような観点で検証を加える。

(3)必要となる教育課程の特例

平成 17 年度以降入学生

①「理科基礎」，「理科総合Ａ」及び「理科総合Ｂ」のいずれも履修しない。

②「情報Ｂ」を１単位とする。

③２年生自然科学系

「物理Ⅰ」，「化学Ⅰ」，「生物Ⅰ」及び「地学Ⅰ」については履修しない。

④特例を設定する理由

学習指導要領総則第３款「１必履修教科・科目」の(6)理科のうち「理科基礎」，「理科総合Ａ」，「理科総合Ｂ」，「物理Ⅰ」，「化学Ⅰ」，「生物Ⅰ」及び「地学Ⅰ」のうちから２科目（「理科基礎」，「理科総合Ａ」及び「理科総合Ｂ」のうちから１科目以上を含むものとする。）の条件を適用しない理由は以下の通りである。

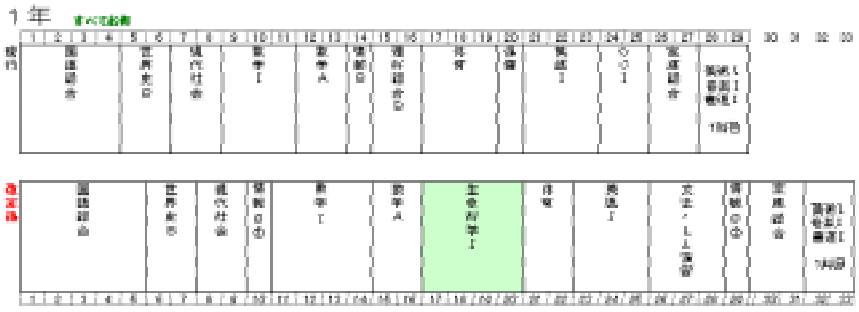
物理Ⅰについては学校設定科目「エネルギー科学Ⅰ」，化学Ⅰは学校設定科目「物質科学Ⅰ」，生物Ⅰについては学校設定科目「生命科学Ⅰ」として，それぞれ内容を再編成して履修する。これらの学校設定科目は，本校の研究開発が学習指導要領の内容をもとに，より広範囲の内容を学習することで進めているためである。また，自然科学系のすべての生徒に「エネルギー科学Ⅰ」（物理Ⅰ），「物質科学Ⅰ」（化学Ⅰ），「生命科学Ⅰ」（生物Ⅰ）を履修させるので「理科総合Ａ」の内容を学習することによる。

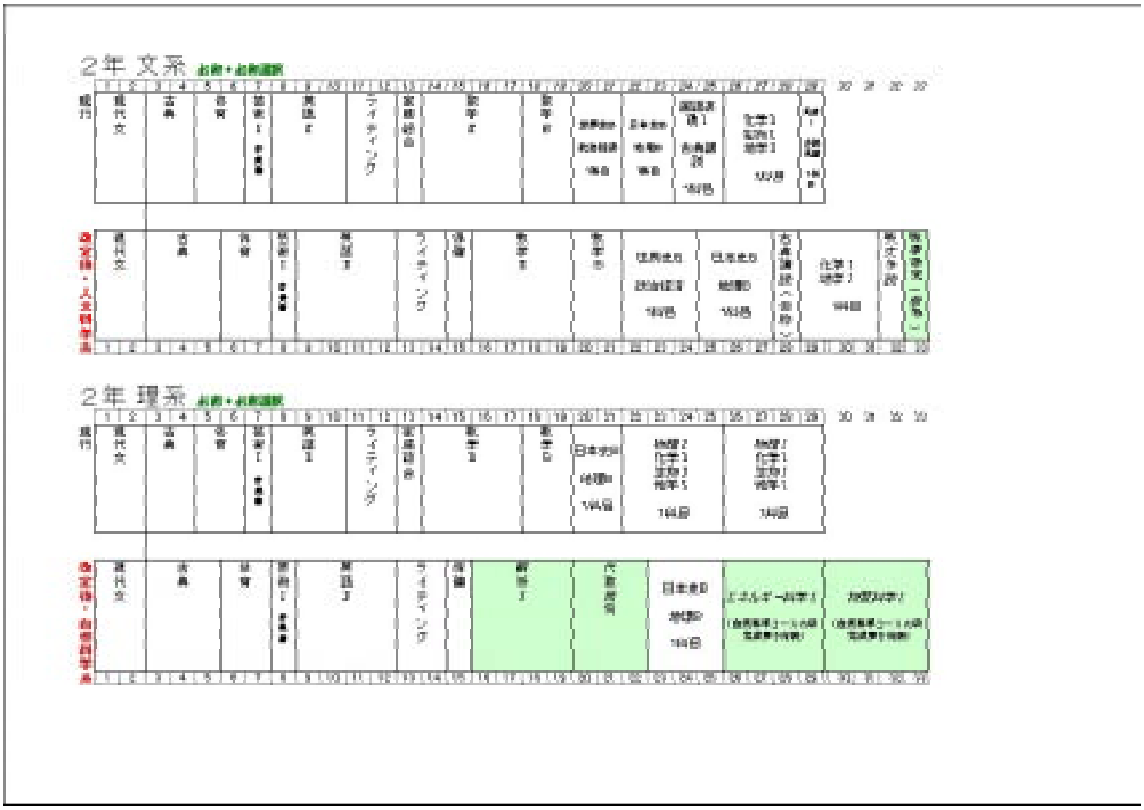
数学については数学Ⅱ，数学Ｂ，数学Ⅲ，数学Ｃを再編成して学校設定科目「解析Ⅰ」「代数・幾何」「解析Ⅱ」「数学演習γ」として実施する。

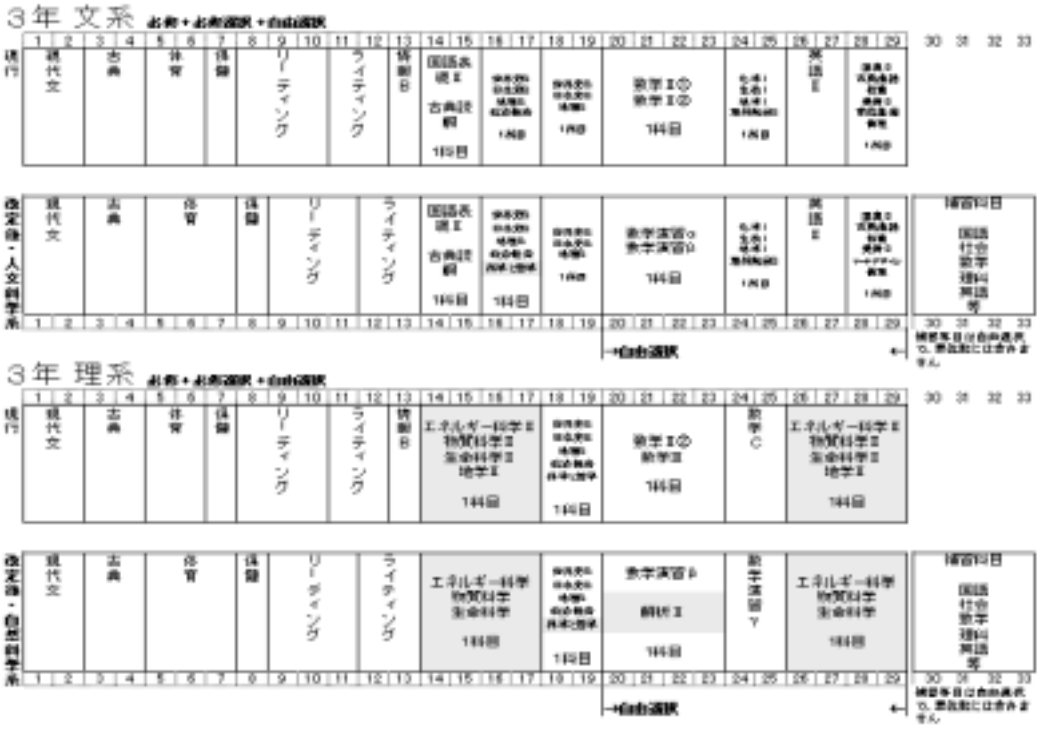
情報については，「家庭総合」に「情報Ｂ」に関連する内容を含む形で実施する。

【平成17年度入学生】

教育課程については次の図のうちの「改訂後」による。詳しくは次に添えたコピー資料を参照（中学校等に配布する『学校紹介』より）。ただし，コピー中の理科の科目名は下の図のように改訂する。







４章　研究計画・評価計画

(1)教科の教育内容

教育活動の中心となる各教科・科目の指導は，「 5.(2)ア研究内容と方法」で述べた指導方針に基づき，別紙の資料３に記した内容で実施する。その際に，本校の研究開発課題を実現するための５つの課題，及び次に記す各年次ごとの目標と関連させた実施する。また，外部講師による特別授業については教育課程の中での位置づけ，事前の内容調整，評価など外部講師と高校側教員の継続的な協議，実施後の評価を重視する。教科・科目での指導が課外

活動の契機となるように配慮して展開する。

(2)各年次ごとの目標

「３．研究の概要」で掲げた(1)～(5)の設定課題を実現するために，次のような年次計画の概要と各年次での具体的項目の進展目標を設定した。

第一年次　各課題の基盤となる研究開発や調査を実施し次年度以降の展開に備える。

第二年次　基盤となる研究をもとに発展展開させる。特に高大接続と国際性の涵養については実践を伴いながらより高度な段階を目指す。

第三年次　具体的事業を質的・量的に充実させる。高大接続についてはカリキュラムの充実と進路開発の開拓を具体化させる。国際性の涵養については新たな事業も立案し試験的に実施する。教員養成（特別推薦制度）については実施段階を目指す。課題研究については継続的指導の成果を発表会・コンクール等で成果を問う。

第四年次　各課題についてのこれまでの実績をもとに全項目を全面的に実践展開することで成果を確立させる。そのことで研究開発の検証と評価を実施する。特に，外部機関との継続的連携については他の４つの課題との関連で評価する。

第五年次　前年次までの評価をもとに全項目の改善をしつつまとめを実施し，全国的な公開・発信・普及活動を行う。

(3)各課題の年次ごとの進展目標

（ア）「理科・数学教育を通じて豊かな国際性を育む方法の開発」に関して

第一年次

ａ．イギリスでの日英サイエンスワークショップの企画・実施
　京都府 SSH 各校との連携

ｂ．タイ国アユタヤ地域総合大学附属高校とのテレビ会議システムを用いた共同授業の開発

ｃ．総合的な学習としての「マレーシア研修旅行」での自然観察などのフィールド学習の実施

ｄ．理科及び英語科 ALT との協同授業による授業開発

第二年次

ａ．日本での日英サイエンスワークショップの企画・実施
　京都府 SSH 各校との連携と事前学習会

ｂ．タイ国アユタヤ地域総合大学附属高校とのテレビ会議システムを用いた共同授業の実施

ｃ．ハワイ島研修の準備
　天文，火山（地質），熱帯植物，海洋生物，考古学などにおける開発

ｄ．英国スペシャリスト・スクール協会との連携による「マーズ・プロジェクト（Mars　Project）」実施に向けての準備

ｅ　総合的な学習として「マレーシア研修旅行」での自然観察などのフィールド学習の実施と改善

ｆ　理科及び英語科 ALT との協同授業による授業開発
　英語文献を利用した授業の開発

第三年次

ａ．イギリスでの日英サイエンスワークショップの企画・実施
　日英理科教員の理科教育に関するワークショップの併催企画

ｂ．タイ国アユタヤ地域総合大学附属高校とのテレビ会議システムを用いた共同授業
　英語によるプレゼンテーションと質疑の応答

ｃ．ハワイ島での総合的フィールド学習の試験的実施

ｄ．英国スペシャリスト・スクール協会との連携による「マーズ・プロジェクト（Mars　Project）」実施に向けての具体化

ｅ．総合的な学習として「マレーシア研修旅行」での自然観察などのフィールド学習の実施と改善

ｆ．理科及び英語科 ALT との協同授業による授業開発
　理科学習での英語によるプレゼンテーション

第四年次

ａ．日本での日英サイエンスワークショップの開催
　SSH に関するシンポジウム併催
　実施形態の評価と改善

ｂ．タイ国アユタヤ地域総合大学附属高校とのテレビ会議システムを用いた共同授業
　　実施内容の評価と改善
ｃ．ハワイ島での総合的フィールド学習の実施
ｄ．「マーズ・プロジェクト（Mars Project）」実施による英国スペシャリスト・スクール協会との連携強化
ｅ．総合的な学習として「マレーシア研修旅行」での自然観察などのフィールド学習の実施と改善
ｆ．理科及び英語科 ALT との協同授業による授業開発
　　実験からプレゼンテーションまでの一貫した授業の確立

第五年次

ａ．イギリスでの日英サイエンスワークショップの開催
　　成果の公開と普及
ｂ．タイ国アユタヤ地域総合大学附属高校とのテレビ会議システムを用いた共同授業
　　成果の公開と普及
ｃ．ハワイ島研修の実施
　　実施内容の改善と評価
ｄ．イギリスの科学教育プロジェクトとの連携
ｅ．総合的な学習として「マレーシア研修旅行」での自然観察などのフィールド学習の実施と改善
ｆ．理科及び英語科 ALT との協同授業による授業開発
　　成果のとりまとめとシステムの公開

（イ）「高大接続に資するカリキュラムとシステムの開発」に関して

第一年次

ａ．大学の授業へスムーズに移行できる高校のカリキュラム開発
　　数学・物理・化学・生物領域の改善・開発
ｂ．第一次 SSH で実績のある同志社大学，関西大学との連携講座を通じた AO 入試開発
ｃ．京都教育大学との特別推薦入試研究開発
ｄ．京都大学，京都工芸繊維大学，立命館大学，同志社女子大学との接続教育の開発

第二年次

ａ．大学側の問題意識を取り入れたカリキュラム開発
　　数学・物理・化学・生物領域についてのモデル構築と相互意見交換
ｂ．京都教育大学との特別推薦入試制度の構築
ｃ．近隣各大学のうち，接続教育の実施を前提とする AO 入試に関する条件整備

第三年次

ａ．大学教員ならびに研究機関研究者によるカリキュラムに含まれた形での授業実践
ｂ．京都教育大学との特別推薦入試制度の実施
ｃ．近隣各大学との接続教育をもととした AO 入試の試験的実施

第四年次

ａ．大学教員ならびに研究機関研究者によるカリキュラムに含まれた形での授業実践の評価作業と整備
ｂ．京都教育大学との特別推薦入試制度改善と評価
　　当該学生の勉学状況などの調査
ｃ．近隣各大学との接続教育をもととした AO 入試の試験的実施に伴う改善と再実施

第五年次

ａ．カリキュラム案の公開と普及事業
ｂ．京都教育大学との特別推薦入学制度のモデル化と評価
　　学生の勉学状況ならびに中学教育への影響評価
ｃ．近隣各大学による接続教育をもととした AO 入試の正式実施

（ウ）「より継続的なパートナーとしての大学ならびに外部機関との連携のあり方の開発」に関して

京都大学，京都工芸繊維大学，京都府立大学，同志社大学，関西大学，京都教育大学などの近隣の大学ならびに京都工業会，日本鉄鋼協会などの産業界，さらには海外の教育機関との継続的な連携は多岐の項目にわたるが，それらの各年次の概要は次のようになる。

第一年次

ａ．国際性の涵養の領域では，第一次 SSH の成果をもとに連携機関の開発と関係拡大に取り組む

ｂ．高大接続，課題研究の領域では，第１次 SSH の成果をもとに開発
ｃ．教員養成の領域では，本学との具体的研究課題を設定

第二年次

ａ．国際性の涵養の領域では，連携機関と協力して実施内容の開発ならびに改善
ｂ．高大接続の領域では，カリキュラム開発を大学側の問題意識をもとに開発
ｃ．課題研究の領域では，研究室訪問などを通じてキャリヤ教育などへの関心を高める
ｄ．教員養成の領域では，本学との特別推薦入試制度を開発

第三年次

ａ．国際性の涵養の領域では，対象国の関係機関との恒常的な関係構築の模索
ｂ．高大接続の領域では，カリキュラムに組み込まれた授業実践
近隣各大学との接続教育をもととした AO 入試の試験的実施
ｃ．課題研究の領域では，大学・研究機関での集中的実験プログラムを充実
ｄ．教員養成の領域では，本学との特別推薦入試制度を実施
生徒の探究活動そなどへの本学院生・学生の継続的参加による実践

第四年次

ａ．国際性の涵養の領域では，対象国の関係機関との取り組み内容に関する相互評価の交流
ｂ．高大接続の領域では，関係諸機関と協同したカリキュラムの実践に対する評価作業
近隣各大学との AO 入試の改善
ｃ．課題研究の領域では，諸コンクールへの応募内容などをふまえた関係諸機関との，取り組みに対する評価
ｄ．教員養成の領域では，本学との特別推薦入試制度による入学生の勉学状況等をふまえた評価の実施

第五年次

ａ．国際性の涵養の領域では，前年次までの関係諸機関との評価をもとに改善を図り，成果の公開・発信・普及
ｂ．高大接続の領域では，前年次までの関係諸機関との評価をもとに改善を図り，成果の公開・発信・普及
近隣各大学の AO 入試の正式実施
ｃ．課題研究の領域では，前年次までの関係諸機関との評価をもとに改善を図り，成果の公開・発信・普及
ｄ．教員養成の領域の領域では，本学との特別推薦入試制度の評価をもとに改善を図り，成果の公開・発信・普及

（エ）「教科指導からの発展としての自主的創造的活動の開発」に関して

第一年次

ａ．京都教育大学附属環境教育実践センターでの長期にわたる観察・実習の開発
ｂ．京都教育大学院生・学生や第一次 SSH 対象の卒業生による探究的活動への支援開発
ｃ．複数教科による共同授業をもとにした科学技術の広い分野への応用的学習の開発
ｄ．化学オリンピック・物理オリンピック・数学オリンピックへの参加
京都大学 VBL 関西テクノアイデアコンテストへの応募
「科学の祭典」などへの参加

第二年次

ａ．大学や研究機関での集中的な実験プログラムの実施とキャリア教育との連携を開発
ｂ．京都教育大学附属環境教育実践センターでの長期にわたる観察・実習の発展
ｃ．京都教育大学院生・学生や第一次 SSH 対象の卒業生による探究的活動への支援展開
ｄ．複数教科による共同授業をもとにした科学技術の広い分野への応用的学習の発展
ｅ．化学オリンピック・物理オリンピック・数学オリンピックへの参加
京都大学 VBL 関西テクノアイデアコンテストへの応募と「科学の祭典」などへの参加と育成システムの開発

第三年次

ａ．大学や研究機関での集中的な実験プログラムの実施とキャリア教育との連携の発展
ｂ．京都教育大学附属環境教育実践センターでの長期にわたる観察・実習の成果公開
ｃ．京都教育大学院生・学生や第一次 SSH 対象の卒業生による探究的活動への支援確立
ｄ．複数教科による共同授業をもとにした科学技術の広い分野への応用的学習の改善
ｅ．化学オリンピック・物理オリンピック・数学オリンピックへの参加
京都大学 VBL 関西テクノアイデアコンテストへの応募，「科学の祭典」などへの参加と応募先の拡大，育

成システムの充実

第四年次

ａ．大学や研究機関での集中的な実験プログラムを実施とキャリア教育との連携の改善
ｂ．京都教育大学附属環境教育実践センターでの長期にわたる観察・実習の改善と確立
ｃ．京都教育大学院生・学生や第二次 SSH 対象の卒業生による探究的活動への支援改善
ｄ．複数教科による共同授業をもとにした科学技術の広い分野への応用的学習の評価
ｅ．化学オリンピック・物理オリンピック・数学オリンピックへの参加
京都大学 VBL 関西テクノアイデアコンテストへの応募,「科学の祭典」などへの参加と育成システムの改善

第五年次

ａ．大学や研究機関での集中的な実験プログラムの実施とキャリア教育とも連携システムの公開
ｂ．京都教育大学附属環境教育実践センターでの長期にわたる観察・実習のまとめと公開，普及
ｃ．京都教育大学院生・学生や第二次 SSH 対象の卒業生による探究的活動への支援のまとめと公開，普及
ｄ．複数教科による共同授業をもとにした科学技術の広い分野への応用的学習の公開・発信・普及
ｅ．化学オリンピック・物理オリンピック・数学オリンピックへの参加
京都大学 VBL 関西テクノアイデアコンテストへの応募,「科学の祭典」などへの参加
育成システムのまとめと公開・普及

（オ）「今日的課題を解決する力を有する理科・数学教員の養成プログラム開発」に関して

第一年次

ａ．京都教育大学院生・学生がSSHの授業にTA等として参加し，教育現場における良質な探究学習・探究活動の実践に参加するプログラムの開発
ｂ．京都教育大学院生・学生がリーダー的存在として生徒とともに，継続的な課外の探究活動を行うシステムの開発
ｃ．教員養成の領域では，本学との具体的研究課題を設定

第二年次

ａ．京都教育大学院生・学生がSSHの授業にTA等として参加し，教育現場における良質な探究学習・探究活動の実践に参加するプログラムの発展
ｂ．京都教育大学院生・学生がリーダー的存在として生徒とともに，継続的な課外の探究活動を行うシステムの発展
ｃ．京都教育大学理学科等，教科教育学分野との連携による探究学習・探究活動の教材・プログラムの開発
ｄ．京都教育大学（理科・数学・産業技術専攻）への推薦入試制度の開発

第三年次

ａ．京都教育大学院生・学生がSSHの授業にTA等として参加し，教育現場における良質な探究学習・探究活動の実践に参加するプログラムの確立
ｂ．京都教育大学院生・学生がリーダー的存在として生徒とともに，継続的な課外の探究活動を行うシステムの確立
ｃ．京都教育大学理学科等，教科教育学分野との連携による探究学習・探究活動の教材・プログラムの確立
ｄ．SSH と連携した京都教育大学（理科・数学・産業技術専攻）への特別推薦入試の実施

第四年次

ａ．京都教育大学院生・学生がSSHの授業にTA等として参加し，教育現場における良質な探究学習・探究活動の実践に参加するプログラムの改善
ｂ．京都教育大学院生・学生がリーダー的存在として生徒とともに，継続的な課外の探究活動を行うシステムの改善
ｃ．京都教育大学理学科等，教科教育学分野との連携による探究学習・探究活動の教材・プログラムの改善
ｄ．京都教育大学（理科・数学・産業技術専攻）への特別推薦入学生の追跡調査

第五年次

ａ．京都教育大学院生・学生がSSHの授業にTA等として参加し，教育現場における良質な探究学習・探究活動の実践に参加するプログラムのまとめと公開および普及
ｂ．京都教育大学院生・学生がリーダー的存在として生徒とともに，継続的な課外の探究活動を行うシステムのまとめと公開および普及
ｃ．京都教育大学理学科等，教科教育学分野との連携による探究学習・探究活動の教材・プログラムのまとめ

と公開および普及

ｄ．京都教育大学（理科・数学・産業技術専攻）への特別推薦入学生のモデル化と評価

（カ）「成果の公開・共有，評価・検証と研究内容改善への取り組み」に関して

次の諸項目を，５年間を通じて，適宜改善を加えつつ実施する。

ａ．大学主催公開講座などへの積極的参加により高校生・中学生への成果の還元を図る

ｂ．京都府の各教科の教育研究団体での報告

ｃ．研究成果の HP 上での公開

ｄ．公開研究会で成果を発表し評価を求める。

ｅ．第一次 SSH 対象の卒業生に対して大学の教育内容との関わりで調査を実施して教育内容の改善に資する。

ｆ．新しい教育課程を視野に入れた教育内容・構成素案の提言

ｇ．5(2)で述べた評価・検証を実施

５章　研究組織の概要

(1)研究組織と事務処理体制

学校全体の研究活動を推進する校務分掌として研究部が設置され，SSH を推進する係をおいている。教務部管轄下に教科主任会があり，教科を越えた教育活動を推進する中心となっている。さらに教務部長（教務主任）・生徒指導部長（生徒指導主事）・研究部長（研究主任）・１～３学年主任からなる運営委員会が研究活動を総括的に把握し，点検を行っている。

事務処理体制については，附属学校全体を統轄する附属学校部に附属高校係が置かれ，２名の事務員が経理を担当している。

(2)研究担当者

氏名	職名	担当教科（科目）等
斎藤 正治	副校長・教頭	
橋本 雅文	教諭	英語，教務部長
市田 克利	教諭	理科（化学），生徒指導部長
井上 達朗	教諭	地歴（日本史），研究部長
田中 静子	教諭	保健体育，１年学年主任
園田 平悟	教諭	地歴（地理），２年学年主任
高安 和典	教諭	保健体育，３年学年主任
磯部 勝紀	教諭	数学
山本 彰子	教諭	数学，数学科主任
藪内 毅雄	教諭	数学（応用数学）
盛永 清隆	教諭	数学
藤本 正裕	教諭	数学
河崎 哲嗣	教諭	数学（大学院研修中）
山口 道歴	教諭	理科（物理・地学）
井上 嘉夫	教諭	理科（生物）
松浦 直樹	教諭	理科（生物）
萬虎 展正	教諭	理科（物理）
山中 多美子	教諭	理科（化学）
杉本 浩子	教諭	理科（化学）
高田 敏尚	教諭	公民（科学と哲学）
中井 光	教諭	国語科主任
和田 栄一	教諭	保健体育科主任
境 倫代	教諭	英語科主任
稲木 昇子	教諭	家庭科主任
上岡 真志	教諭	美術，芸術科主任
高屋 定房	教諭	国語，SSH 担当
高田 哲朗	教諭	英語，SSH 担当
野間 英喜	教諭	地歴（世界史），公民・地歴科主任

文科系・実技系教科については便宜上，教科主任のみを記載した。

参考資料3－1－1

生命科学Ⅰ（平成17～19年度1年生）

★は希望者に実施

	内容			主な実習	特別授業・研修	備考
1学期	序部	1. 細胞の探求 2. 探究活動のすすめ				
	第1部 生物体の構造と機能	第1章 細胞の構造	第1節 生命の単位＝細胞	顕微鏡の使い方 双眼実体顕微鏡の使い方 ミクロメーターの使い方 細胞の観察		栽培実習（エンドウ・アサガオ・ホウセンカ）★ ミズワラビの培養と観察★ 巡検（構内自然観察）★ プラナリアの継続観察★ 疎水プランクトン観察（季節毎）
			第2節 細胞の構造			
			第3節 原核生物と真核生物			
		第2章 細胞の機能	第1節 細胞膜と物質の出入り	原形質分離の観察 カタラーゼと二酸化マンガン(演示) ウニホタルのルシフェラーゼ		
			第2節 細胞と酵素反応			
		第3章 細胞の増殖と生物体の構造	第1節 細胞分裂	体細胞分裂の観察 細胞群体の観察 ゾウリムシの観察	細胞群体の培養(教育大)★	
			第2節 細胞の多様化			
			第3節 単細胞生物と多細胞生物			
			第4節 多細胞生物の構造			
	第2部 生命の連続性	第1章 生殖	第1節 無性生殖と有性生殖	減数分裂の観察	ミズワラビの生活環（教育大） 植物の生殖（教育大）	
			第2節 減数分裂			
			第3節 植物の生殖			
			第4節 動物の生殖			
夏季休業中					臨海実習（京大）★ 大学演習林野外実習★ 京大博物館★	
2学期		第2章 発生	第1節 発生の過程	ウニの発生の観察	プラナリアの再生★ ニワトリの発生	
			第2節 発生のしくみ			
		第3章 遺伝	第1節 遺伝の法則	唾液腺染色体の観察 ショウジョウバエの突然変異の観察		
			第2節 さまざまな遺伝			
			第3節 遺伝子と染色体			
			第4節 性と遺伝			
			第5節 連鎖と組換え			
			第6節 遺伝子の本体			
	第3部 環境と動物の反応	第1章 刺激の受容と反応	第1節 神経	ブタの眼球の解剖 盲斑の検出 シロアリの走化性	シロアリの観察(京大)★ 昆虫の行動(教育大) 昆虫の多様性（教育大）★	
			第2節 刺激の受容			
			第3節 効果器			
			第4節 神経系			
			第5節 動物の行動			
3学期		第2章 体液と恒常性	第1節 体液とその環境		マウスの血球観察※免疫に関わる細胞（教育大）★	
			第2節 肝臓と腎臓の働き			
			第3節 ホルモンと自律神経による調節			
	第4部 環境と植物の反応	第1章 植物の生活と環境	第1節 水分の吸収と移動	モーリッシュの死環		
			第2節 光合成と環境要因			
		第2章 植物の反応と調節	第1節 成長の調節		花芽形成と環境要因（京育大） 花色変化と環境要因（教育大）★	
			第2節 発芽の調節			
			第3節 植物の花芽の形成			
			第4節 植物の一生と環境			

参考資料3－1－2

生命科学Ⅱ　平成17年度以降入学生（平成19～21年度3年生）

★は希望者に実施

	内容			主な実習	研修・特別授業等	備考
1学期	第1編 タンパク質と生物体の機能	1章 生物体内の化学反応と酵素	A タンパク質とその構造	ウミホタルの発光，カタラーゼの働き，アミラーゼの最適pH		
			B 酵素の働き			
		2章 異化と同化	A エネルギー代謝とATP	アルコール発酵の速度，(演)グルコースの燃焼，デヒドロゲナーゼの働き，呼吸商の測定，クロロフィルの吸収スペクトル，ペーパークロマトグラフィー，薄層クロマトグラフィー		
			B 異化 －呼吸－			
			C 同化 －光合成と窒素同化－			
		3章 さまざまなタンパク質とその機能	A 筋収縮とタンパク質	グリセリン筋の作成，グリセリン筋の収縮とATP，赤血球の観察，塗沫標本の作製と白血球の観察，血液型の判定，	マウスの解剖（本校教諭）※	※この時期までで哺乳類の器官について一通り学んだことになる。
			B 細胞膜における物質輸送と細胞間の情報伝達			
			C 生体防御とタンパク質			
	第2編 遺伝情報とその発現	1章 遺伝情報にもとづくタンパク質の合成	A DNAとRNA	DNAの抽出 サーマルサイクラーを使わないPCRとDNAフィンガープリンティング プロトプラストの調整と細胞融合 大腸菌の形質転換	★プラスミドの抽出とPCR（本校教諭） ★大腸菌の大量培養とプラスミドの抽出，PCR（本校教諭） ★ショウジョウバエの野外採集，ショウジョウバエのアルコール耐性試験，ショウジョウバエのアルコール耐性遺伝子DNAの観察（京都工芸繊維大学） ヒトのアルコール耐性試験と遺伝子DNAの観察（本校教諭）※1 ヒトの時計遺伝子DNAの観察（本校教諭）※2 ★組織培養（京都教育大学）※3 プラナリアの形態形成（兵庫県立大学）	※1，2 実施時期は2学期 ※3 数回にわたって放課後に大学へ通う
			B DNAの複製			
			C 遺伝子の働き			
			D 遺伝情報の転写と翻訳			
			E スプライシングと転写の調節			
		2章 細胞の分化・形態形成と遺伝情報	A 発生における核の役割と遺伝情報			
			B 発生における遺伝子の選択的な発現			
			C 細胞分化の要因			
			D 形態形成と遺伝情報			
		3章 バイオテクノロジー	A バイオテクノロジーと遺伝子組換え			
			B 組織や細胞の培養と細胞融合			
			C 生物個体の遺伝子操作とバイオテクノロジーの課題			
夏休み						※大学研究室にて数回にわたる集中実習 ※2 下級生の指導
	★研究室派遣※1 真核細胞の形質転換（京都大学）／野外実習（森林の物質生産（京都府立大学）／魚類心理学（舞鶴水産実験所） 臨海実習※2					
2学期	第3編 生物の多様性	1章 生物の多様性と分類・系統	A 多様な生物		バイオインフォマティックス入門 1～ゲノム・タンパクデータベース～（本校教諭） バイオインフォマティックス入門 2～アミノ酸の配列変異と系統樹の作成～（本校教諭）	
			B 分類の方法			
			C 生物の分類と系統			
		2章 生物界の変遷	A 生命の起源		講演：人間性の進化（京都大学）	
			B 化石に見られる生物界の変遷			
			C 人類の進化			
		3章 進化のしくみ	A 適応と進化			
			B 進化の証拠			
			C 進化論の諸説			
			D 進化の要因と種の分化			
	第4編 生物の集団と環境	1章 生物の生活と適応	A 環境と生物の生活	春，夏，秋）琵琶湖の植物プランクトン 帰化植物の酵素多型分析	★京都大学博物館見学（京都大学）	
			B 生物の適応			
		2章 個体群の構造とその維持	A 個体群の構造とその性質			
			B 植物の物質生産			
		3章 生物群集と生態系	A 生物群集			
			B 生態系と物質循環			
			C 生態系の平衡と環境保全			

参考資料3－1－3

生命科学Ⅱ（3年生　平成15・16年度入学）　　★は希望者に実施

	内容			おもな実験・実習	特別授業・研修	備考
1学期		内部環境とその恒常性	体液の調節	カイコの解剖，おじぎそうの栽培（9月～11月），アサガオの短日処理（6月～9月） カイコの変態とホルモン	オーキシン濃度と成長（京都教育大学） 特別講義：カイコと考古学（橿原考古学研究所）	
			肝臓と腎臓の働き			
			ホルモンと自律神経による調節			
			成長の調節			
			植物の花芽の形成			
	分子から見た生命現象	生物を特色づけるタンパク質	タンパク質の構造と機能	横紋筋の観察，タンパク質の電気泳導，グリセリン筋の調整とATP		
			酵素			
			代謝とエネルギー代謝			
			ATPの利用			
		生体を防御するタンパク質	血液凝固	赤血球の観察，塗沫標本の作成と白血球の観察 血液型の判定（血液の凝集）	講演（免疫について　京都教育大学）	
			免疫			
		遺伝を担う核酸	遺伝子の本体	アカパンカビの観察 大腸菌の大量培養とプラスミドの抽出・PCR（本校教諭） プロトプラストの調整と細胞融合 細菌の単離と純粋培養，抗生物質の働き，大腸菌の形質転換	サーマルサイクラーを使わないPCRとDNAの電気泳動（京都工芸繊維大学） ショウジョウバエの野外採集・アルコール耐性試験・アルコール耐性遺伝子DNAの観察（京都工芸繊維大学） ヒトのアルコール耐性試験と遺伝子DNAの観察（本校教諭）※1 ヒトの時計遺伝子DNAの観察（本校教諭）※2 講演：プラナリアの形態形成（兵庫県立大学） 組織培養（京都教育大学）※3	※1，2 実施時期は2学期 ※3数回にわたって放課後に大学へ通う
			遺伝情報の発現			
			遺伝情報の解読			
			形質発現の調節			
			人為的な遺伝子の組み合わせ			
	夏休み			見学（京都大学博物館（京都大学），真核生物の形質転換（京都大学植物学研究室），臨海実習（京都大学水産実験所）※1 野外森林実習（京都府立大学）		※1 下級生の指導のため1～2名に限る
2学期	生物の集団	生物の集団とその変動	環境と生物の生活	土壌動物の採集（線虫の採集），C.elegansの観察，個体群の成長曲線（C.elegans），植物群落の調査		
			個体群とその変動			
			生物群集とその変動			
		生態系と物質循環	生態系とエネルギー	層別刈り取り		
			生態系の平衡と物質循環			
		地球生態系の保全	人口問題と地球の砂漠化	人口データ収集と人口ピラミッドの作成		
			大気汚染がもたらすもの			
			熱帯林と野生生物種の減少			
			地球環境の保全			
	生物の進化と系統	生物の進化	進化の証拠	花粉分析～酵素多型～	講演（生命の起源　京都教育大学）	
			生命の起源			
			地質時代の生物の変遷			
			進化のしくみ			
		生物の多様性	生物の分類と系統		バイオインフォマティックス入門1～ゲノム・タンパクデータベース編～（本校教諭） バイオインフォマティックス入門2～分子系統樹作成編～（本校教諭）	
			植物の分類と系統			
			動物の分類と系統			

参考資料３－２－１

物質科学Ⅰ（H16年度以降の入学生 第2学年）　　★は希望者対象

学期	章	単元	主な実験・実習	特別授業・研修	備考
1学期	物質の構成				
		物質の分類・成分	KIO_3，マロン酸などの振動反応，ワインの蒸留，マジックのペーパークロマトグラフィー，黄リン（同素体）の自然発火，炎色反応の観察，化学実験の基本操作（CuSO4･5H2Oを用いた化学変化）		
		物質の構成粒子・原子・分子・イオン	電解質水溶液の電気伝導性，ラジオアイソトープの放射線測定，重水の観察，原子の電子配置（s p d 軌道とスピン），希ガスの安定性（Heガスによる変声）	透過型電子顕微鏡（TEM）で原子を見る（京教大）	
			NaCl，$CuSO_4$，方解石，カリミョウバンの単結晶の観察		
	物質の構造と化学平衡				
		化学結合	黒鉛の液体窒素中での導電性，金箔の反射光と透過光の違い，ヨウ素とドライアイスの昇華，分子模型の制作（PCシミュレーションによる確認），金属の単位格子（bcc，fcc，hcp）の制作	X線マイクロアナライザー（XMA）で元素分析（京教大）	
	物質の構成				
		物質量・反応式	0.10mol/ l $CuSO_4$と0.10mol/kg-$CuSO_4$の調整，圧電素子を用いたエタノールの爆発，オレイン酸の単分子膜法によるアボガドロ数の測定，炭酸カルシウムと希塩酸の定量		
	物質の変化				
		化学反応と熱	使い捨てカイロの原理，濃硫酸と尿素の溶解熱，水酸化バリウムと塩化アンモニウムの吸熱反応（氷が凍る），温度センサーを用いた測定とエクセルによるデータ処理		
		酸と塩基	紫キャベツを使って呈色反応，中和滴定，食酢の定量，pHセンサーを用いた測定		
夏期休業	課題研究	フェライト磁石	★フェライト磁石の作成		
		YBCO超伝導酸化物	★超伝導酸化物の作成	超伝導酸化物の講義（京教大）	
2学期		酸化還元反応	硫酸酸性の過マンガン酸カリウム溶液と過酸化水素水の反応，マッチの燃焼で発生する二酸化硫黄によるヨウ素の還元反応，塩素酸カリウムと濃硫酸とデンプンによる燃焼，備長炭電池，水で字を書く，消える+黒鉛筆？青鉛筆？，ダニエル電池と鉛蓄電池	鉛蓄電池工場見学（GSユアサコーポレーション），熱力学入門の講義（京都工芸繊維大学）	
	無機物質				
		周期表と元素の性質			
		非金属元素の単体と化合物	臭素の性質，濃硫酸の脱水作用（ショ糖の炭化），ガラス細工とアンモニアの噴水，ケイ酸ナトリウムとケイ酸ゲル，ハロゲンの単体と化合物の性質，液体塩素，硫黄の単体と化合物の性質，窒素の単体と化合物の性質，ガラス細工とアンモニアの噴水，炭素の単体フラーレン（C60）のペーパークラフト（画像）		
		金属元素の単体と化合物	アルカリ金属とアルカリ土類金属の単体と化合物の性質，アルミニウムと亜鉛（両性元素）の単体と化合物の性質，鉄・銅・銀（遷移元素）の単体と化合物の性質，小容量PPセルによる金属イオンの反応，切れるガラス棒（Fe3+とSCN-の反応）	製鉄所見学（神戸製鋼加古川製鉄所）	
	課題研究	金属イオンの分析 等	未知試料の金属イオン（9種類）の定性分析		
冬期休業	課題研究			（課題）英文文献（科学雑誌等）の翻訳	
3学期	有機化合物				
		有機化合物の特徴と構造			
		炭化水素	アルカン・アルケン・アルキンの製法と性質および反応		
		酸素含む有機化合物	アルコール・アルデヒド・カルボン酸の製法と性質および反応，エステルの合成，セッケン・合成洗剤の作成	洗濯の科学の講義（京教大家政科）	
		芳香族化合物	芳香族炭化水素の性質と反応，フェノール・サリチル酸の性質と反応，ニトロベンゼン・アニリンの合成と性質，アゾ染料の合成，芳香族化合物の分離・推定	材料の化学の講義（京都大学）	

参考資料3－2－2

物質科学Ⅱ（Ｈ１５・１６年度入学生　第３学年）

★は希望者対象

学期	章	単元	主な実験・実習	特別授業・研修	備考
1学期	物質の状態				
		物質の三態	水素と酸素の拡散・爆発，塩化水素とアンモニアの拡散	京大原子炉と大阪ガス工場見学	
			大気圧による18ﾘｯﾄﾙ缶のつぶし，水柱による大気圧の証明。丸底フラスコを用いた減圧下での再沸騰		
		気体	お湯と冷水による膨張・収縮（フラスコ中の空気）ボイルの法則（J字管を用いる），シャルルの法則の検証・・・エクセルによるデータ処理		
		溶液	液体同士の溶解性。水，ヨウ素及び四塩化炭素の溶解現象と比重		
			硝酸カリウムの再結晶と酸化作用（紙に飽和溶液で字を書き，乾かして着火）	京大の研究室訪問	
			BTBで着色した炭酸水を加熱して二酸化炭素を抜く。炭酸水を減圧して二酸化炭素を抜く。ﾊﾟﾗｼﾞｸﾛﾛﾍﾞﾝｾﾞﾝとﾅﾌﾀﾚﾝの冷却曲線エクセルによるデータ処理		
			スクロース溶液による浸透圧での水位の変化，コロイドの性質		
	化学反応の速さと平衡				
		反応の速さ	H_2O_2の分解反応のエクセルによる模擬データ処理シート，KIO_3と$NaHSO_3$の時計反応のエクセルによるデータ処理シート		
		緩衝液，平衡	ルシャトリエの原理，緩衝液の性質を調べる		
2学期	生活と物質				
		プラスチックの化学	スライムの作製と性質，リモネンの性質	京都工芸繊維大学（3Dホログラム）	
		食品の化学	デキストラナーゼ入り歯磨きによる歯垢成分（デキストラン）の分解		
		衣料の化学	藍染め実習，絞り染めと臈纈染め		
		金属・セラミックスの化学	七宝焼き（ガラス中での金属イオンの呈色）	生体チタン合金材料の特別講義（関大）	
	生命と物質				
		生命の化学	大豆中のウレアーゼの働き		
		薬品の化学	アスピリンの合成，サリチル酸メチルの合成	薬の効能についての特別講義（バイエル）	
	課題探求	LCを用いた機器定量分析　等	解熱剤中のアセトアミノフェン・アスピリンの定量分析，クスノキ中のカンフルの含有率の測定		液体クロマトグラフィーの原理と定量分析

参考資料3－３

エネルギー科学Ⅰ（平成16年度以降入学生　第2学年）

	章	単元	主な実験・実習	特別授業・研修	備考
1学期	運動				
		物体の運動	計測機器実習，斜面の加速度測定，重力加速度測定，水平投射，モンキーハンティング	講義「物理入門」	
		力のはたらき	力のつり合い，剛体の重心，弾性定数測定		
		運動の法則	慣性の法則実験，運動の法則実験，摩擦係数測定，空気抵抗		
	エネルギー				
		仕事とエネルギー	運動エネルギーから仕事への転化		
2学期		力学的エネルギー	力学的エネルギー保存則検証実験		
		熱とエネルギー	比熱測定		
	力と運動				
		いろいろな運動（運動量と力積，円運動，単振動，万有引力）	運動量保存則検証実験，等速円運動，単振り子の周期測定，ばね振り子の周期測定		
	波動				
		波の性質	屈折率測定，波の干渉実習，回折干渉実験		
3学期		音と音波	気柱の共鳴，弦を伝わる波の速さ測定，弦の振動		
		光と光波	ヤングの実験，回折格子実験，スペクトル観察，偏光板実験，レンズの焦点距離，全反射，ニュートンリング	講義「相対論誕生」，きっづ光科学館「ふぉとん」にて実験実習	
	課題研究			センサープロジェクト，モデリングソフトの実習	

エネルギー科学Ⅱ（平成15年度以降入学生　第3学年）

	章	単元	主な実験・実習	特別授業・研修	備考
1学期	電気と磁気				
		静電気	静電誘導実験，電気力線実験，コンデンサーの電気容量測定	コンデンサー研究所訪問	
		電流と直流回路	キルヒホッフの法則検証実験，抵抗率と温度の関係，非オーム抵抗		
		磁界と電流	電磁力実験，リニアモーター，ローレンツ力，直流モーター製作，スピーカー製作		
2学期・3学期		電磁誘導と電磁波	レンツの法則実験，自己誘導と相互誘導実験，ヘルツの実験		
	物質と原子				
		原子，分子の運動	ボイルの法則，断熱圧縮と断熱膨張		
		原子・電子と物質の性質	ダイオード実習，トランジスタ実習		
	原子と原子核				
		量子論と原子の構造	光電効果	講義「量子論誕生」	
		原子核と素粒子	放射線観測	原子炉見学（京都大学）	
	課題研究			センサーを用いた探求実験，理論物理演習	

参考資料３－４－１

自然科学コース

17年度以降入学生

学年	学期	数学Ⅰ 4単位	数学A 2単位	
1	1	① 方程式と不等式	① 場合の数と確率	
		1 多項式	1 集合	
		2 多項式加法減法乗法	2 集合の要素の個数	
		3 因数分解	3 場合の数	
		4 実数	4 順列	
		5 平方根	5 円順列 重複順列	
		6 1次不等式	6 組合せ	
		7 2次方程式	7 二項定理	
		② 2次関数	② 確率	
		1 関数とグラフ	1 事象と確率	
		2 2次関数のグラフ	2 確率の基本性質	
		3 2次関数の最大最小		
		4 2次関数の決定		
		③ 三角比・三角関数		
		1 鋭角の三角比		
		2 三角比の性質・相互関係		
		3 一般角と弧度法		
		4 三角関数の性質		
		5 三角関数のグラフ		
	2	6 正弦定理と余弦定理	3 独立な試行の確率	
		7 三角形の辺と角	4 反復試行の確率	
		8 三角形の面積	5 期待値	
		9 球の体積と表面積	③論理と集合	
		10 加法定理	1 命題と条件	
		11 倍角・半角の公式	2 逆・裏・待遇	
		12 和と積の公式	④式と証明	
		13 三角関数の合成	1 整式の除法	
		④指数対数	2 等式と不等式の証明	
		1 指数の拡張		
		2 指数関数		
		3 対数関数		
	3	⑤方程式	⑤ 平面図形	
		1 複素数と2次方程式	1 三角形の辺と角	
		2 判別式	2 三角形の外心内心重心	
		3 解と係数の関係	3 円周角	
		4 高次方程式	4 円に内接する四角形	
		5 因数定理	5 円と直線	
		⑥ 図形と方程式	6 方べきの定理	
		1 2点間の距離と分点	7 2つの円の位置関係	
		2 直線の方程式		
		3 2直線の関係		
		4 円の方程式		
		5 円と直線		
		6 軌跡と方程式		
		7 不等式と領域		

学年	学期	解析Ⅰ 4単位	代数・幾何 3単位	
2	1	①数列	①ベクトル	
		1 等差数列	1 ベクトル	
		2 等比数列	2 ベクトルの演算	
		3 種々の数列	3 ベクトルの成分	
		4 帰納的定義	4 ベクトルの内積	
		5 数学的帰納法	5 ベクトルのなす角	
		発展 フィボナッチ数列	6 位置ベクトル	
		② 分数関数・無理関数	7 ベクトルと図形	
		1 分数関数	8 ベクトル方程式	
		2 逆関数と合成関数		
		3 無理関数		
	2	③ 微積分入門	②空間図形とベクトル	
		1 関数の極限値	1 空間における直線平面	
		2 関数の連続性	2 空間の点の座標	
		3 平均変化率と微分係数	3 空間ベクトルと演算	
		4 微分係数と導関数	4 位置ベクトル	
		5 導関数の計算	5 ベクトルの成分	
		6 区分求積法	6 ベクトルの内積	
		7 微積分の基本定理	③行列	
		8 不定積分	1 行列の加法減法実数倍	
		9 面積と定積分	2 行列の積	
		④ 微分法	3 行列の乗法の性質	
		1 三角関数と極限	4 逆行列	
		2 三角関数の導関数	5 連立1次方程式	
		3 対数関数の導関数		
		4 指数関数の導関数		
	3	5 高次導関数	④ 2次曲線	
		6 媒介変数表示と導関数	1 方程式を表す曲線	
		7 曲線の方程式と導関数	2 放物線	
		⑤ 微分法の応用	3 楕円	
		1 接線と法線	4 双曲線	
		2 平均値の定理	5 2次曲線平行移動と回転	
		3 関数の増減と極大、極小	6 2次曲線と直線	
		4 最大値・最小値	7 楕円・双曲線の準線	
		5 極大・極小の判定	発展 円錐曲線・接線	
		6 曲線の凹凸		
		7 関数のグラフの概形		
		8 方程式・不等式への応用		
		9 速度と加速度		
		10 近似式		

学年	学期	解析Ⅱ 4単位	数学演習γ 2単位	数学演習β 4単位
3	1	① 積分法	① 確率分布	年間を通して1・2年生で学習した内容の発展演習
		1 不定積分	1 資料の整理	
		2 置換積分法	2 確率変数と確率分布	
		3 部分積分法	3 確率変数の期待値分散	
		4 面積と定積分	4 期待値と分散の性質	
		5 定積分の基本性質		
		6 定積分で表される関数		
		7 定積分と和の極限		
		8 定積分と不等式		
		② 積分法の応用		
		1 面積		
		2 体積		
		3 曲線の長さ		
		4 速度と道のり		
	2	③ 微分方程式	5 二項分布と正規分布	
		1 変数分離形の1階微分方程式	6 正規分布の利用	
		2 線形一階微分方程式	②統計的推測の考え	
		3 2階微分方程式	1 標本	
		④ 極座標	2 標本平均の期待値と標準偏差	
		1 極座標と極方程式	3 推定	
		課題研究	4 検定	

※ 状況によって実際の授業進行と本計画表との若干の修正の可能性もありうる。

参考資料3－4－2

自然科学コース

15・16年度入学生　2年生・3年次

学年	学期	解析Ⅰ 4単位	代数・幾何 3単位	応用数学Ⅱ 1単位
2	1	①数列	①ベクトル	①プログラミング基礎 フラクタル図形を描くための プログラミング
		1 等差数列	1 ベクトル	
		2 等比数列	2 ベクトルの演算	
		3 種々の数列	3 ベクトルの成分	e-教室での学習
		4 帰納的定義	4 ベクトルの内積	
		5 数学的帰納法	5 ベクトルのなす角	
		発展　フィボナッチ数列	6 位置ベクトル	
		② 分数関数・無理関数	7 ベクトルと図形	
		1 分数関数	8 ベクトル方程式	
		2 逆関数と合成関数		
		3 無理関数		
	2	③ 微積分入門	②空間図形とベクトル	②フラクタルと無限級数
		1 関数の極限値	1 空間における直線平面	e-教室での学習
		2 関数の連続性	2 空間の点の座標	
		3 平均変化率と微分係数	3 空間ベクトルと演算	
		4 微分係数と導関数	4 位置ベクトル	
		5 導関数の計算	5 ベクトルの成分	
		6 区分求積法	6 ベクトルの内積	
		7 微積分の基本定理	③ 行列	
		8 不定積分	1 行列の加法減法実数倍	
		9 面積と定積分	2 行列の積	
		④ 微分法	3 行列の乗法の性質	
		1 三角関数と極限	4 逆行列	
		2 三角関数の導関数	5 連立1次方程式	
		3 対数関数の導関数		
		4 指数関数の導関数		
		5 高次導関数		
		6 媒介変数表示と導関数		
		7 曲線の方程式と導関数		
	3	⑤ 微分法の応用	④ 2次曲線	e-教室での学習
		1 接線と法線	1 方程式を表す曲線	
		2 平均値の定理	2 放物線	
		3 関数の増減と極大、極小		
		4 最大値・最小値	3 楕円	
		5 極大・極小の判定	4 双曲線	
		6 曲線の凹凸	5 2次曲線平行移動と回転	
		7 関数のグラフの概形	6 2次曲線と直線	
		8 方程式・不等式への応用	7 楕円・双曲線の準線	
		9 速度と加速度	発展　円錐曲線・接線	
		10 近似式		
		⑥積分法		
		1 不定積分		
		2 置換積分法		
		3 部分積分法		
		4 面積と定積分		
		5 定積分の基本性質		
		6 定積分で表される関数		
		7 定積分と和の極限		
		8 定積分と不等式		

学年	学期	解析II 2単位	確率統計 2単位	現代数学研究 3単位
3	1	② 積分法の応用	① 確率分布	課題探求
		1 面積	1 資料の整理	
		2 体積	2 確率変数と確率分布	
		3 曲線の長さ	3 確率変数の期待値分散	
		4 速度と道のり	4 期待値と分散の性質	
		③ 微分方程式	5 二項分布と正規分布	
		1 変数分離形の1階微分方程式	6 正規分布の利用	
		2 線形一階微分方程式		
		3 2階微分方程式		
		④ 極座標		
		1 極座標と極方程式		
	2	課題研究	②統計的推測の考え	課題探求
			1 標本	
			2 標本平均の期待値と標準偏差	
			3 推定	
			4 検定	

参考資料3－５

情報B展開計画

★理科との連携

	章	主な実習	特別授業 研修	備考
1学期	1章　情報社会に生きる私たち		インターネットのしくみ 京都教育大学教授）	
	2章　コンピュータを使った問題解決	問題解決の基礎 エクセルによるグラフ作成	実験データのグラフ化と分析	
	3章　コンピュータのしくみとはたらき	音声と画像のディジタル化　　コンピュータの構造の調査	マイクロコンピュータ製作実習	★
2学期	4章　コンピュータによる情報伝達	プレゼンテーション作成		
	5章　モデル化とシミュレーション	問題解決の応用 エクセルによる現象分析		
3学期	6章　情報社会を支える情報技術	各種センサと接続した測定器をネットワークで実習		

参考資料3－６
国語科

学年	学期	単元	内容	具体例
1	I	評論読解１	「現代」における人間、社会、自然をめぐる諸事象について、評論文を通して学習する。	自分さがし、環境問題、等
	II	論理思考１	評論文を、二項対立的な構造で読み解く。	評論本文に、対立する二つの軸を設定し、それぞれに関する部分を傍線と波線とで明示し、一覧表にまとめてみる。
	III	論説課題１	評論文に示された一般論（主題）を、現実の具体的諸事象にあてはめて、レポートする。	東西文明・文化に関する評論文を学習した後、西洋風庭園と日本風庭園とを訪れて、各々の庭造りに見える諸特徴をまとめる。
2	I	評論読解２	「現代」を理解する基となる「近代」について、評論文を通して考察する。	近代文学論、近代社会論、等
	II	論理思考２	評論文を、疑問形による課題とその疑問を解決する方法の集積として読み解く。	評論本文の内容を、「～とは何か」「～は何故か」という問題提起とその解答という形で、できるだけ多くのQ&Aスタイルで抽出してみる。
	III	論説課題２	現実の具体的諸事象から一般論（主題）を引き出して論説する。	芸術論を学習した後、具体的な美術作品を取り上げて、一つの視点（切り口）を設定し、美術評論風に仕上げる。
3	I	評論読解３	様々な専門的評論を通して、「現代」を考える際のカギ・キーワードを理解する。	身体論、貨幣論、都市論、応用倫理学、等
	II	論理思考３	評論文を、命題・論駁・止揚の形式にあてはめて読み解く。	評論本文にみえる命題を抽出し、それに対して可能な限りの反論を設定し、その反論に対してそれを止揚する結論を用意してみる。
	III	論説課題３	一般論（主題）を提示し、具体例で補強しながら、文章構成を明確にして、自己の主張を論理的に展開する。	「現代」が抱える課題のうち一つを選択し、1200字程度の論説文を完成させる。

参考資料３－７
英語科

学年	科目	内容	具体例
1	英語Ⅰ	科学的内容の英文を読み理解することによって、科学的な諸事象や論理の展開を学習する。	教科書に含まれている科学の内容を扱った単元（例えば、「人間の睡眠」）を読み、理解する。さらにそれに関連のある文献を調べ、授業内で発表する。
	文法・LL演習	英語によるプレゼンテーションの仕方を学習する。	英語によるスピーチの仕方をビデオなどを用いて学習し、それを活用して、スピーキングテストや暗唱大会を実施する。 理科・数学・情報科と連携した英語によるプレゼンテーションに取り組む。
2	英語Ⅱ	1年次と同様に科学的な内容の英文を読み理解することによって、科学的な諸事象と論理の展開を学習する。 1年次と同様に英語によるプレゼンテーションの仕方をさらに学習し、発展させる。	①教科書に含まれている科学の内容を扱った単元を（例えば「野生生物の生態」）を読み、理解する。そのテーマについてさらに書物やインターネット等で調べ、わかった内容について英語によるレポートの作成や口頭発表等を行う。 ②　教科書に関連あるものばかりでなく科学的な文献を読み理解する。 科学的な読み物（雑誌や外国の教科書など）を読み。それについて、自分の考えをまとめ、英語で発表する。また、可能であれば、ディベート形式で論理を展開させる。
	科学英語	理科と連携し、他校のSSH生徒と英語による意見交換をする。	理科で学習した内容について、その実験結果や分析を他校のSSH生徒と英語で意見交換する。
	サイエンス・ワークショップ	日英高校生サイエンスワークショップを実施する。	2004年度に実施した日英サイエンスワークショップを継続し、英国の高校生と理科の内容をともに学習し、意見交流をする。
3	リーディング	1・2年次と同様に科学的な読み物を読み、科学的な諸事象と論理の展開を学習する。	教科書に含まれている科学的な読み物、あるいは入試問題で扱われている科学的な読み物を読み理解する。

参考資料3－8－1

日本史

単元	日本的時代名	取り扱う内容や観点
原始・古代		
文化のはじまり	縄文時代	狩猟採集経済の中で食料獲得のための様々な工夫が道具にどのような影響を与えているか。 年代測定法の放射性炭素^{14}C法、AMS法、年輪年代測定法の紹介
農耕社会の成立	弥生時代	水稲耕作という技術の伝播が日本列島の社会をどのように変えていったのか。
古墳とヤマト政権	古墳時代	巨大な前方後円墳の測量や築造方法。
中世		
幕府の衰退と庶民の台頭	室町時代	二毛作(一部で三毛作も)の普及に伴う農業技術の改良の様子。 大鋸の伝来による住宅建築の変化など。
近世		
織豊政権	安土桃山時代	鉄砲に代表される渡来技術と国産化。
化政文化	江戸時代	『解体新書』に代表される洋学とその理解。本学には最も古い版木で刊行されたものが所蔵されている。 和算の展開(『塵劫記』や「発微算法」)～数学科に協力を要請
近代・現代		
近代産業の発達	明治時代	西洋技術の移植による資本主義の形成。その際の日本的な技術受容の特徴。中小企業創業者への注目 豊田佐吉の力織機に始まる日本の技術の改良と海外への伝播。 足尾鉱毒事件に代表される公害問題の発生。
近代文化の発達	明治・大正時代	19世紀自然科学の受容と世界的水準へのキャッチアップ。 概念の日本語化(漢字化)による東アジアへの広がり。
経済復興から高度成長へ	昭和時代	技術革新に注意する。 公害問題の深刻化とその対策。
経済大国への道	昭和・平成時代	第二次石油危機の克服とME化進行による「減量経営」

世界史

単元	取り扱う内容や観点
古代オリエント	自然現象に対する観察は、古くから行われていた。
	神官たちが季節の変わり目の予言や暦の作成。
	この知識は一部の神官に独占され、呪術的・宗教的な領域であった。
古代ギリシア	自然哲学の誕生
	万物の根源（アルケー）の探求
	タレス、デモクリトス、ピュタゴラス
	アリストテレスの自然学体系化
ヘレニズム	エジプトのアレクサンドリアの王立研究所（ムセイオン）
	数学・物理学・天文学・解剖学などの研究
	エウクレイデス（ユークリッド）、アルキメデス
中世ヨーロッパ	ヨーロッパは宗教的権威の絶頂期
	アラビア（イスラーム）科学、インド代数学
	イスラームの学問の翻訳
ルネサンス	実験的態度の形成　－　ロジャー＝ベーコン
	神学的世界観の克服－コペルニクス、ジョルダーノ＝ブルーノ
	三代発明（改良）　－　火器・羅針盤・活版印刷術
17世紀の科学革命	観測と法則化　－　フランシス＝ベーコン、デカルト
	近代科学の父－ガリレオ＝ガリレイ
	万有引力の法則　－　ニュートン
	産業革命に貢献した様々な技術を生み出す原動力となったことを強調
産業革命	科学と技術が一体化していく典型
	社会の要請から生み出された成果
	典型例　飛び杼→紡績機→力織機
	動力源の変化
	技術革新がもたらす負の部分　労働問題、社会問題
19世紀の文化	物理学、化学、生物学分野の進歩
	電気エネルギーの利用
	重要な発明　－　科学分野・熱機関分野・電気分野
帝国主義	産業革命を達成した国々の対外発展　－　ヨーロッパ中心の分業体制
	第二次産業革命　－　電力・石油を動力源
二つの世界大戦	第一次世界大戦における新兵器活用
	ナチスの毒ガス使用、広島・長崎への原子爆弾使用－国家と科学者の倫理
今日の社会	科学と技術の関係、技術と国家、技術と軍事、技術と環境

参考資料3－8－2
地理

単元	取り扱う内容や観点
1. 現代世界の系統地理的考察	
● 自然環境	地形、気候、植生などの分布や特徴だけでなく、それらと成因との関係についても取り上げたい。また、そうした自然の特徴と人間生活との関わりについて事例地域を取り上げつつ、考えたい。
ア 地形からみた世界	
イ 気候からみた世界	
ウ 総合的な自然環境からみた世界	
● 資源と産業	製鉄製造技術と工業立地、資源開発と工業立地など資源や産業と技術の発達との関わりを取り上げる
ア 農業からみた世界	
イ エネルギー・原料資源から	
ウ 工業からみた世界	
● 都市・村落と生活文化	モータリゼーションなど交通の発達と都市、村落の変貌を取り上げる
ア 都市と村落からみた世界	
イ 衣食住からみた世界	
2. 現代世界の地誌的考察	
● 市町村規模の地域	野外学習を通じて観察の仕方・見方を学ぶ。また、地形図の見方を学ぶ。地図の作成技術の発達を学ぶ
ア フィールドワークの基礎	
イ 学校所在地を調べる	
ウ 我が町を調べる	
● 国家規模の地域	自然環境と人々の生活の関係
● 州・大陸規模の地域	
3. 現代世界の諸課題の地理的考察	
● 国家間の結びつきと課題	交通機関の発達と地域や事象の特色の変容について学ぶ
ア 交通・通信によって結ばれる世界	
イ 貿易によって結ばれる世界	
ウ 国家間の協力関係	
● 人口・食料問題の地域性	食糧問題に関連して、農業技術の開発と地域社会の関わりについて考える
ア 世界の食料問題	

参考資料3－8－3
公民科

科学と哲学　年間指導計画 第3学年）

4月	科学と哲学を学ぶ意義 科学と哲学の違い
5月	哲学とは何か 哲学と科学は対立するのか 科学の基礎としての哲学
6月	西洋近代哲学にみられる価値の分析 生徒発表） 人間の尊厳ー近代とは何かを学ぶ 自然と科学技術ー学問の方法を学ぶ
7月	西洋近代哲学にみられる価値の分析 生徒発表） 民主社会と人間ー社会契約の考えを学ぶ
8月	
9月	西洋近代哲学にみられる価値の分析 生徒発表） 幸福と自己実現ー近代の幸福観、自由観を学ぶ 人間性の回復を求めてー主体性を回復する思想を学ぶ
10月	西洋近代哲学にみられる価値の分析 生徒発表） 現代のヒューマニズムー人類愛を学ぶ 新しい知性と現代への批判ー新しい知の方法を学ぶ
11月	現代の科学技術とその限界ー生命倫理 地球環境
12月	現代の科学技術とその限界ー先端医療 核兵器
1月	まとめ

現代社会

単元名	指導内容とねらい
科学技術の発達と生命	生と死の問題と現代医学についてや、脳死と臓器移植、遺伝子操作、出生前診断などの具体的課題を扱う。このような現代の課題について科学的見方とともに、生命倫理という観点も重視し人間の在り方生き方まで考察できることを目標とする。そのためにディベートや討論、発表形式の授業形態を工夫する。
民主社会の倫理	自由や平等、人間の尊厳について、自己決定権という新しい考え方もふまえて,よく生きるということを考察させる

参考資料３－９
保健体育科　資料
SSHの理念を意識した,保健体育科教育をとりまく諸活動と理数教科との連携

考え方	1. 背景となる科学や関係教科との連携 2. 知識の統合と生活への応用

A. 保健 :健康問題について
身体生理学,身体解剖学,身体病理学 ・・理科　生物）との連携
生命倫理　脳死,臓器移植,性教育等）・・・理科　生物）との連携
飲酒,喫煙,薬物、医薬品等・・・理科　生物,化学）との連携
環境問題 ・・理科　生物,化学,地学）との連携

B. 体育 :身体活動の背景にある科学的背景について理数教科との連携
物理的現象としてとらえた身体運動学,運動力学,スポーツ・・理科　物理)との連携

第Ⅱ部　各教科・学年の取り組み

１章　理科

１節　生物

１．目指す人間像

小教科「生物」では，研究開発課題『国際性，論理性，創造性を兼ねそなえた科学技術研究・開発能力の基盤となる理科・数学教育ならびに指導者育成に関する研究開発』を達成するにあたり，研究の概要における(1)～(5)の下位課題（目標）を念頭に，目指す人間像を下記のように定めた。

(1)科学技術立国「日本」をリードする研究者，技術者。

(2)科学技術立国「日本」における科学・技術の社会におけるあり方や支援の可否を判断するに足る知識を有する市民。

(3)科学技術立国「日本」を支える財政および法律関係者。

２．対象

本年度の主な研究対象を第１学年全員とした。

本研究開発の実施規模は，「１年生は全員，２年生・３年生は理科系進学希望者全員」であるが，研究１年次である平成 17 年度は，主な対象を第１学年全員とした。

第１期 SSH において目指す人間像は(1)であった。また，その研究課題は，人材育成のための教材開発とノウハウの他校への普及であった。第２期 SSH では，第１期の成果を活かし，なおかつより幅広く社会における人材育成を目指している。したがって文系・理系のコース選択が行われていない１年生を中心に取り組みを進めることで，目指す人間像の(2)や，特に文系コース選択者に含まれるであろう目指す人間像の(3)の育成につながると考えた。

３．方法

次の２つの取り組みを実施するという方法をとった。

(1)学校設定科目「生命科学Ⅰ」の実施

(2)SSC 活動（科学クラブ）の実施

なお，これらを実施するにあたっては，次の４つの理科の指導方針を念頭においた。

①外部の研究機関および製造現場との連携。

②高大接続の取り組み。

③国際性の導入。

④科学クラブの充実。

(1)学校設定科目「生命科学Ⅰ」の実施

第１期 SSH の成果を活かし，引き続き学校設定科目「生命科学Ⅰ」を実施した。第１期との変更点は，対象生徒を特定クラスから１年生全員としたことである。それに伴い実施単元および実習については変更を加えた。主な実施単元および実習については，後載の表「学校設定科目『生命科学Ⅰ』主な実施単元および実習」を参照。

(2)SSC活動の実施

１年生の希望者を対象に，課外活動として以下の SSC 活動を実施した。各活動については，第Ⅲ部に詳述する。

①シロアリを知ろう　～シロアリは人類を救うか～　　②臨海実習

③お酒に強いショウジョウバエと弱いショウジョウバエ　　④土壌生物の採集と観察

⑤日英ＳＷ in 筑波　校内事前学習会　　⑥ DNA 鑑定

４．評価

次の２つの側面から評価を試みる。

Ａ．各 SSC 活動と理科指導方針および取り組みの特徴との関係にてらした評価

Ｂ．研究の概要における５つの課題にてらした評価

Ａ．各SSC活動と理科指導方針および取り組みの特徴との関係にてらした評価

(1)概観

下表は，各 SSC 活動と，理科指導方針および取り組みの特徴との関係を示したものである。

①外部の研究機関および製造現場との連携では，単発の取り組みであっても過去の年度において３回以上同様の取り組みを行い，内容の改善を積み重ねてきたものや生徒の様子を理解いただいていると思われるものに◎を付した。②高大接続の取り組みでは，今後そのような取り組みの基礎としての見込みを持っているものに○を付した。継続性では，生徒自らが新しいテーマを見いだし継続をしているものに◎を付した。

表　各SSC活動と理科指導方針および取り組みの特徴との関係

	理科指導方針				取り組みの特徴		
	①外部の研究機関および製造現場との連携。	②高大接続の取り組み。	③国際性の導入。	④科学クラブの充実。	継続性	活動拠点	発表等の取り組み
①シロアリを知ろう	◎			◎	◎	本校	◎
②臨海実習	◎					ー	
③お酒に強いショウジョウバエと弱いショウジョウバエ	○					ー	
④土壌生物の採集と観察	○	○				ー	
⑤日英 SW in 筑波 校内事前学習会						ー	
⑥DNA鑑定	◎					ー	

第１期 SSH の経験から，我々は数多くの外部研究機関および製造現場との連携が可能である。本年度はそれらの中から継続的取り組みや発表につなぐための指導の見通しがもてるものを精選したつもりであった。しかし継続的な取り組みや発表等の取り組みにつながるものが①シロアリを知ろう，のみとなった。

(2)各SSC活動について

①シロアリを知ろう

この取り組みに関して，この３年間で内容は大きく変更してきた。以前は，１年次の早い時期に研究現場を訪問すること自体を目的としており，生存圏研究所の中の旧木質科学研究所をひととおり見学していた。しかし本年度は特定のテーマを中心に扱っていただくことにした。現在，自ら新しいテーマを見つけ，それを研究するための方法を模索中であるなど継続的な取り組みを生徒は行なっている。今後は活動の拠点が外部となる方向も検討したい。なお，具体的内容は未定であるが吉村研究室は，協力いただける意向である。

②臨海実習

昨年度はウニの発生のビデオ撮影など発表を目的とした目標設定があった。今年度は特に継続的あるいは発表等につながる取り組みの働きかけは行えなかった。むしろ１学期を締めくくるイベントとして位置づけ，１年生には入学直後から事前指導に入り，入学後の第１学年の SSH の活性化に寄与する可能性を探りたい。

③お酒に強いショウジョウバエと弱いショウジョウバエ

昨年度は SSH 事業ではなく，京都工芸繊維大学主催の事業として，学年を問わず 15 名の希望者で参加をさせた。採集方法やショウジョウバエ属の同定法など自前でショウジョウバエを準備する方法を中心に据え，昨年度実施された DNA 分析はあえて行わなかった。２学期に実施するメンデル遺伝の単元終了後に，校内を活動拠点として DNA 分析をテーマとした継続活動につなげたいと考えたからである。しかし，教員の都合で実施には至らなかった。

④土壌生物の採集と観察

京都教育大学は，第１期 SSH の新入生オリエンテーションで３年間お世話になっている。第２期 SSH では SSC 活動の一環として単独テーマを設定し実施した。土壌生物を中心に生態学や形態学を学んだ。生命科学において遺伝子レベルの扱いが多くなる中，生物学をマクロ的視野で捉える力の育成も必要であり，その効果は十分に得られた。今後，継続活動につなげたいと考えているが，現在実施には至っていない。

⑤日英ＳＷ in 筑波　校内事前学習会（→評価は，第Ⅳ部の日英 SW の項に譲る。）

⑥ DNA 鑑定

京都工芸繊維大学は，第１期 SSH において遺伝子組換え実験を中心とした研修で３年間お世話になっている。今年度は DNA 鑑定をテーマに実施した。PCR 法は機器を使用することが多い中，生徒自身が実際に体を動かしながら体感することができた。DNA 鑑定については本年度初めての実施であったが，事前学習を行ない，十分な理解を得られた。工芸繊維大学では継続実施しているので，院生や学生による TA も慣れており，生徒への対応もスムーズに行えた。遺伝子に関する継続的な活動は校内では実施できていないが，大学へ定期的に出向くなどの活動を検討する必要がある。

(3)課題

①目標分析

目指す人間像の育成のために，理科では４つの項目を念頭において事業の企画を進めた。しかしこれら４つの項目を見直すと同時に，その概念の包含関係を明確にする必要がある。また，表『各 SSC 活動と，理科指導方針および取り組みの特徴との関係』の「継続性」,「活動拠点」,「発表等の取り組み」に見られるような，目指す人間像育成のために，各 SSC 活動が備えるべき特徴を今後数多く抽出し，包含関係を明確にする必要がある。さらに，たとえば「継続性」において，自ら新しいテーマを見つけ継続して研究する，現在のテーマを継続して研究する，のように評価の指標を明確にする必要がある。

②「継続性」のみられる取り組みへの発展

「継続性」のみられる取り組みへ発展していない原因の一つは，対応できる教員に限りがあるからでもある。活動の拠点が「校内」である場合は，継続した指導が期待できる指導者が必要である。また，「校外」である場合は，生徒が下校途中に立ちよれる場所が望ましい。これらの両方の必要条件を満たしているものとして京都教育大学との連携をさらに深める必要がある。

③「発表等の取り組み」への発展

「継続性」のみられる取り組みへ発展していない原因の一つは，対応できる教員に限りがあることもそうであるが，気軽に発表できる場がないということもある。前者の人的課題は②で述べた方法を模索したい。後者については，学年の支援を得て学期に１回程度学年での発表会を催す。あるいは不定期に月に数回程度，SHR で報告会を実施するなど学年としての取り組みの方向も期待したい。また，パネル展示などの形で都合のつく時期に作製し展示，報告をするという方法に取り組みたい。

たとえば，文化祭という場では，複数の活動の指導は困難である。筆者の例を挙げれば，クラスの指導，教科の展示，シロアリクラブの指導が重なった。オープンキャンパスであれば，中学生のための模擬授業の準備，シロアリクラブの指導が重なった。運営指導委員会であれば，総括の作製とシロアリクラブの指導が重なった。

(4)今後の取り組み

①目指す人間像の育成のための具体的目標の見直しと下位目標の設定

②京都教育大学をパートナーとした SSC 活動の展開

ａ．琵琶湖のプランクトン図鑑の作成，環境と琵琶湖のプランクトンの消長（本学学生の卒業研究とのリンク）

ｂ．附属環境教育実践センターを利用した取り組み

③展示用パネルの作製

Ｂ．研究の概要における５つの課題にてらした評価

以下，研究の概要における５つの課題について，年次ごとの進展目標（第一年次）に沿って評価をし，本年度取り組んだものについて記載する。

(1)理科・数学教育を通じて豊かな国際性を育む方法の開発

イギリスでの日英サイエンスワークショップの企画・実施

SSC 活動⑤で一部を担った。学習会に参加した生徒は，ＳW終了後，大変役に立ったと評価した。

(2)高大接続に資するカリキュラムとシステムの開発

大学の授業へスムーズに移行できる高校のカリキュラム開発

数学・物理・化学・生物領域の改善・開発

生命科学Ⅰを実施した。

第１期 SSH で実施した生命科学Ⅰおよび生命科学Ⅱが大学の授業へスムーズに移行できるものであるかどうかについて，平成 16 年 3 月に卒業した生徒に対する検証は実施していない。したがって，今年度実施した生命科学Ⅰが検証されたものではない。

興味関心を高めるものであったかどうかについては，年度末の教科アンケートの結果を待ちたい。

(3)より継続的なパートナーとしての大学ならびに外部機関との連携のあり方の開発

高大接続，課題研究の領域では，第１次 SSH の成果をもとに開発

（ア）SSC 活動①で，京都大学生存圏研究所の吉村研究室への継続的訪問につながるような見学・研修を意図したが，高校内での継続的研究に終わっている。

（イ）SSC 活動②で，京都大学フィールド科学教育センター舞鶴水産実験所において臨海実習を実施。第１期 SSH の内容をそのまま実施したが，１年生全員に呼びかけ，参加希望者の中から参加者を選抜した結果，より一層熱心な取り組みが見られた。

（ウ）SSC 活動③で，京都工芸繊維大学遺伝資源センターへの継続的訪問につながるような見学・研修を意図したが，単発の企画に終わっている。実施時期の関係で，事前・事後学習会が十分にできなかったことが原因の一つと考えられる。

（エ）SSC 活動④で，京都教育大学松良研究室を訪問し，土壌生物の採集と観察を実施した。継続して活動できるような内容であったが，単発の企画に終わっている。他の研究室での研修は現在未実施であり，今後活発化していきたい。高大接続につながる研修も検討が望まれる。

（オ）SSC 活動⑥で，京都工芸繊維大学工芸繊維学部森研究室を訪問し，DNA 鑑定を実施した。昨年度までと同様に多人数のスタッフに参加していただき，実習作業を通して生徒と研究者のコミュニケーションの活性化を目指した。昨年度の第１期 SSH ３年生で実施した内容と同様の内容を行ったが，コミュニケーションは昨年度以上に活発に行われた。毎年の実施に伴い，大学スタッフの慣れも影響していると思われる。

(4)教科指導からの発展としての自主的創造的活動の開発

京都教育大学院生・学生や第１次 SSH 対象の卒業生による探究的活動への支援

SSC 活動②では，卒業生ではないが，第１期 SSH 対象在校生（２年生）による探求活動への支援を今年度も実施し，生徒の指導力の育成も目指した。支援生徒は，実習課題の意図を指導者の立場から理解する経験をし，その結果率先して引率教員の補助にあたることができた。

(5)今日的課題を解決する力を有する理科・数学教員の養成プログラム開発

京都教育大学院生・学生がリーダー的存在として生徒とともに・継続的な課外の探究活動を行うシステムの開発

小教科「生物」では，特定のテーマの継続的 SSC 活動の指導を本学学生が行うことによって，卒業論文のテーマにつながる可能性があるのではないかと考えている。本年度は「琵琶湖のプランクトンの観察」を生命科学Ⅰで実施し，２年次以降に SSC 活動仮題「琵琶湖のプランクトン図鑑作成」,「環境と琵琶湖のプランクトンの消長」等の実施につなげたいと考えている。

学校設定科目「生命科学Ⅰ」主な実施単元および実習

生物Ⅰ（平成17～19年度1年生）

	内容			主な実習
1学期	序部	1. 細胞の探求		
		2. 探究活動のすすめ		
	第1部 生物体の構造と機能	第1章 細胞の構造	第1節 生命の単位＝細胞	顕微鏡の使い方 双眼実体顕微鏡の使い方 ミクロメーターの使い方 細胞の観察
			第2節 細胞の構造	
			第3節 原核生物と真核生物	
		第2章 細胞の機能	第1節 細胞膜と物質の出入り	原形質分離の観察 カタラーゼと二酸化マンガン(演示) ウミホタルの発光 ・ルシフェラーゼ
			第2節 細胞と酵素反応	
		第3章 細胞の増殖と生物体の構造	第1節 細胞分裂	体細胞分裂の観察 細胞群体の観察 ゾウリムシの観察 疎水プランクトン観察 ★シロアリ 京大）
			第2節 細胞の多様化	
			第3節 単細胞生物と多細胞生物	
			第4節 多細胞生物の構造	
	第2部 生命の連続性	第1章 生殖	第1節 無性生殖と有性生殖	減数分裂の観察
			第2節 減数分裂	
			第3節 植物の生殖	
			第4節 動物の生殖	
夏季休業中				★臨海実習 ★お酒に強いショウジョウバエ ★土壌生物の採集と観察
2学期		第2章 発生	第1節 発生の過程	ウニの発生の観察
			第2節 発生のしくみ	
		第3章 遺伝	第1節 遺伝の法則	唾液腺染色体の観察 ショウジョウバエの突然変異の観察 ★SW in 筑波 校内事前学習
			第2節 さまざまな遺伝	
			第3節 遺伝子と染色体	
			第4節 性と遺伝	
			第5節 連鎖と組換え	
			第6節 遺伝子の本体	
3学期	第3部 環境と動物の反応	第1章 刺激の受容と反応	第1節 神経	ブタの眼球の解剖 盲斑の検出 シロアリの走化性 ★DNA鑑定 京都工繊）
			第2節 刺激の受容	
			第3節 効果器	
			第4節 神経系	
			第5節 動物の行動	
		第2章 体液と恒常性	第1節 体液とその環境	★免疫に関わる細胞 教育大）予定
			第2節 肝臓と腎臓の働き	
			第3節 ホルモンと自律神経による調節	
未実施	第4部 環境と植物の反応	第1章 植物の生活と環境	第1節 水分の吸収と移動	モーリッシュの死環
			第2節 光合成と環境要因	
		第2章 植物の反応と調節	第1節 成長の調節	
			第2節 発芽の調節	
			第3節 植物の花芽の形成	
			第4節 植物の一生と環境	

２節　化学

科目「物質科学Ⅰ」および「物質科学Ⅱ」は第２期 SSH に対してはまだ開講されていないため実施していない。ここでは，第１期 SSH の成果の中で，第２期 SSH に発展的に取り組めるよう構想したものについて記載する。

１．教科指導方針について

①外部との研究機関および製造現場との連携

現在第１期 SSH で実施しているもので，第２期に継続して実施可能なものについては，以下のようである。現在は授業時間内に実施しているため，実施時期や日程の調整が行いやすいが，来年度からは対象が希望者となるため，土日や長期休暇中に実施しなければならず，特に製造現場との日程調整等が困難になる可能性が心配される。反面，少人数で研究室訪問等が実施できるため，参加生徒全員が見学だけに終わらず，実際に機器を操作できることなどが期待される。

平成 17 年度実施した事業

1)「透過型電子顕微鏡（TEM）で原子を見る」　京都教育大学

目標：１年次のオリエンテーションでは走査型でアリの観察をおこなっている。走査型と透過型の構造の違いを比較しながら　透過型電子顕微鏡の原理を理解する。また，実際に結晶構造を観察し，原子・分子や結晶構造の学習の理解を深める。

評価と課題：目標はおおむね達成できた。来年度は１年次で走査型の観察を体験していないので，今回，電子顕微鏡での観察が初めてになる生徒が多くなると考えられる。さらに，今年度までは事後レポートを課していたこともあり，当日理解できなかったことも自分で積極的に調べることにより，理解を深めた生徒も多く，事後指導をどのように行うかも考えておく必要がある。

2)「Ｘ線マイクロアナライザー（XMA）による元素分析」　京都教育大学

目標：走査型電子顕微鏡の一部として付随しているＸ線マイクロアナライザーの原理を理解し，実際に非破壊的に金属の元素分析を行い，その有用性を考えさせる。また，透過型と比較することにより，それぞれの機器の共通点と相違点を考えさせる。

評価と課題：目標はおおむね達成できた。来年度の生徒は１年次に走査型でアリ等を観察することを体験していない。また，参加者全員が透過型の SSC 活動に参加しているとは限らないので，比較することが困難となる。1)の活動との連携をどのようにするか考える必要がある。また，1)と同様にレポート作成等の事後指導もどのようにするべきか考えるべきである。

3)「鉛蓄電池工場見学」　㈱ジーエス・ユアサ　コーポレーション

目標：実際に鉛蓄電池の製造工程を見学することにより，電池のしくみやリサイクルついて理解を深める。また，製造工程上の工夫点や改良点なども観察することにより，ものづくりの現場に対する理解を深める。

評価と課題：目標はおおむね達成できた。生徒は工場のラインに手が届く位置で見学できたことで製造過程の小さな工夫にも気付くことができ，質問も多く見られた。次年度は学校休業日の実施となるので，工場の稼働日との日程調整が心配される。

4)講演「日本の科学・技術・産業と高校化学―鉄鋼を例として―」　京都大学

目標：製鉄所見学の事前学習として，鉄について理解を深めるとともに，大学の研究者の立場から今の高校生になにが期待されているのかを知り，今後の高校生活を考えさせる。

評価と課題：目標はおおむね達成できた。次年度は製鉄所見学が希望者となるため，授業での実施ができない。事前学習としての効果を考えると実施したいが放課後や休業日での実施となるため，他の行事との日程調整が心配される。

5)「製鉄所見学」　㈱神戸製鋼所加古川製鉄所

目標：日常生活の中で活躍する材料である鉄について製造過程を見学し，現在の製鉄における最先端での研究についても講義を受けることにより，鉄についての理解を深めるとともに，ものづくりの現場に対する理解を深める。

評価と課題：目標はおおむね達成できた。見学後には活発な質疑応答が行われた。
事前学習として 4)の講演を実施したことにより，生徒の興味関心が大きくなり，積極的に見学等を行うことができた。次年度も効果的な事前学習を考える必要がある。

6)「洗濯を科学する」　京都教育大学
目標：洗濯という身近な事象について日常生活のごくありふれた行為の中に，化学の理論が含まれていることを理解させる。そのために家庭科の観点から導入し，家庭科の実験により興味を持たせて学習させ，さらに，そのような理論が実際の製品にどのように盛り込まれているか，および排水等の環境問題まで学習させ理解を深める。
評価と課題：目標はおおむね達成できた。化学，家庭科それぞれの単独授業では補えなかったこと，理解しにくかったことが解消できたことが生徒の感想からも受け取れ，たいへん効果的であり評価できる取り組みであった。

7)「ガス工場・ガス科学館見学」　大阪ガス･ガス科学館
目標：都市ガス製造工場のスケールに触れ，生活物質の製造工程を学習する。また，省エネルギーシステム・次世代エネルギー・環境問題等について，どのように企業が研究をすすめているかを知ることにより興味・関心を深める。
評価と課題：目標はおおむね達成できた。生活に関わることと化学との関連について考えさせることが効果的であった。内容が豊富で，時間が不足気味であることと，事前・事後学習の取り組みについてが今後の課題である。

8)「ブラウン運動からアボガドロ数を求める」　京都教育大学
目標：コロイド溶液の性質を実験によって復習し，理解を深める。また，ブラウン運動を用いて，アボガドロ定数を求める。この手法の原理は，高校生にとってはやや難しいが，時期的にも発展的学習を行うのにふさわしいと考えた。理論の理解，データ処理，洞察力，考察力等さまざまな要素が含まれており，それらを統合して実験を行う力を養うことも併せて目標とする。
評価と課題：目標はおおむね達成できた。ブラウン運動からアボガドロ定数を求める実験は，コンピュータシミュレーションによるデータ解析の実験であった。生徒は，パソコン上のソフトを用いてのデータ処理は手際よくこなせていたが，アインシュタインの理論式から導きだせるブラウン運動とアボガドロ定数との関係の理解はかなり難しいようすであり，感想からもそのことがうかがえた。また，実験結果が予想より小さく出てしまうことの考察を行うことが，今後の課題である。

9)「生体チタン合金材料」　関西大学
目標：チタン元素の特性やチタン合金の医療材料としての性質を理解する。また，生体に用いる材料の「ものづくり」を行う上でクリアしなければならない条件等を理解し，そこに物理学・化学・生物学・医学が関連していることも知り，理科系志望者の興味・関心を深めさせることも目標とする。
評価と課題：目標はおおむね達成できた。チタンという金属元素をよく理解することができた。特に，「ものづくり」の研究には，さまざまな分野の学問が関係している点が理解できるところは評価できる。内容に物理・生物の分野が含まれるところもあり，物理選択者・生物選択者によって理解の仕方が異なったと考えられ，基礎的事項の事前学習が今後の課題である。

10)「ミクロナノスケールの分離分析」　京都大学
目標：分析化学の意義や手法に関して学習するとともに，分析化学に関する実験を体験する。また，化学系大学院の設備・機器等を見学し，研究者の活動を知ることで，生徒の興味・関心をより深めさせることも目標とする。
評価と課題：目標はおおむね達成できた。電気泳動での分離分析が中心であったので，高校で学習する基礎的な理論が，大学での高度な研究に生かされていることを認識するのにとても効果的があった。昨年の課題であったテーマを絞ることも今年度はできていた。

11)「薬 - Science For Better Life - 」　バイエル薬品（株）
目標：身の回りにある薬は，自分の身体にまつわる題材であり，多くの生徒が興味を持っていると考えられる。薬が効くメカニズム，創薬研究等について講義を聴き，さらに実験を通して理解を深めさせる。

また，医学・薬学分野への進学を希望する生徒が，より興味・関心を高めていくことも目標とする。

評価と課題：目標はおおむね達成できた。生徒の感想も，丁寧な説明でわかりやすく，かつ興味深い内容であったというものが多く好評であった。特に，花粉症の話など自分の身近なことの解明についての評価が高かった。また，大学での薬学教育，薬学一般に関すること，製薬会社の機構および創薬に関すること等，さまざまな角度からの話も盛り込まれ，進路学習として一面も効果的であった。

②高大接続

第１期 SSH から，一部の分野で高等学校指導要領を超えた範囲で学習を進めてきた。化学を学習する上で，より理解しやすく、または理解が深まるような意図で行ってきた。さらにこの取り組みが高大接続につながると考えている。今後は具体的な分野を特定し，大学の協力を得てカリキュラム開発を行っていくことが課題となる。

③国際性の導入

当初は「物質科学Ⅰ」の冬期課題として科学雑誌の翻訳を挙げていたが実施できなかった。しかし，英語科との連携で３学期に「英語Ⅰ」「科学英語」で次のような取り組みを行っている。（詳細は英語科のまとめを参照）

「英語Ⅰ」：レイチェル・カーソンの「沈黙の春」が題材として教科書に記載されており，その学習を機に，環境問題について調べさせ，英語でプレゼンテーションさせる。生徒の発表の前には，理科教員が英語の授業で，農薬や DDT についての科学的な知識を与え，発表の際にはコメントをする予定である。

「科学英語」：本年度「物質科学Ⅰ」で実施した実験を題材に，英語でプレゼンテーションする授業に理科教員が参加する予定である。

現時点ではまだ終了していないため，成果はわからないが，今後，日英サイエンスワークショップ等で英語で発表する機会も増えるため，ぜひ今後も発展させて続けていきたいと考える。

④科学クラブの充実（ →第Ⅳ部に詳述する。）

２．各課題の年次ごとの進展目標について（特記すべきものを報告する）

（ア）「理科・数学教育を通じて豊かな国際性を育む方法の開発」

教科指導方針・国際性の導入参照

（イ）「高大接続に資するカリキュラムとシステムの開発」

教科指導方針・高大接続参照

（ウ）「より継続的なパートナーとしての大学ならびに外部機関との連携のあり方の開発」

第１期の SSH の行事として，大学での実習や企業での工場見学を実施してきたが，継続的にはなっていない。

本年度は教育大学の研究生に協力する形でマイクロスケールでの実験を「物質科学Ⅰ」の授業で以下の３回実施した。

①紫キャベツと pH　②電池と電気分解　③金属イオンの反応

生徒も回を重ねるごとに効果的な実験方法の開発と環境問題について考えるようになり，率直な意見をアンケートにも記載するようになった。本年度は研究生の考案した実験に対して実際に生徒が実験をして感想を述べるだけに終わったが，今後，生徒にいろいろな実験を考えさせるような機会を与えていきたい。

（エ）「教科指導からの発展としての自主的創造的活動の開発」

大学や企業等の化学に関する実験教室への参加，SSC 活動の活性化による校内・校外での活動紹介，サイエンスキャンプ等の研修会への参加，自由課題研究による啓発等により，今後の開発を行っていく。

（オ）「今日的課題を解決する力を有する理科・数学教員の養成プログラム開発」

今年度は１学期に実施した教育大学での２回の電子顕微鏡実習と夏休みに実施した超伝導体の作製において，それぞれの研究室に所属する大学生や大学院生の協力を得た。また，１学期の電子顕微鏡実習は教育実習中の期間でもあったので，実習生にも参加させた。実習生にとっても SSH の取り組みが生徒にとってどのような効果をもたらすかを考えさせるよい機会となった。大学院生には現在は主に機器操作を行ってもらい，待ち時間に実施する実習等は高校側がすべて用意し指導しているが，今後は事前学習や待ち時間の実習等を大学生や実習生に指導させるようなことも考えていきたい。

大学での実習だけでなく，工場見学等にも同行させ，事前事後学習の指導等にも能動的に参加させていければ，大学生にとって有用であることはもちろんであるが，生徒にとっても継続的な学習が期待でき，大学との連携も期待できる。

３節　物理

科目「エネルギー科学Ⅰ」および「エネルギー科学Ⅱ」は第２期 SSH に対してまだ実施していない。ここでは第１期 SSH の成果の中で，第２期 SSH に発展的に取り組めるよう構想したものも含めることにする。

１．教科指導方針について

①外部の研究機関および製造現場との連携

京都大学原子炉実験所を訪問し，施設見学や核分裂の講義を受けた。ただ，平成 18 年度は諸般の事情により運転を１年間停止することが決まっている。その他は国際性の導入の項目で述べる。

次年度の課題

これまで SSH クラスが１つであるため，これらの行事は授業の位置づけで行ってきた。しかしカリキュラムの変更にともない学期途中には行えない。他教科や理科小教科と打ち合わせて，休日や長期休暇の活用を計画しなければならない。

②高大接続

京都教育大学理学科物理学教室と共同授業を何度か行い，教育実習生を含む大学生もアシスタントに擁して実施した。特に「センサープロジェクト」は思い切って時間をかけ，探究の手法や研究成果の発表，実験技術の向上を図り，また現在の科学技術におけるセンサーの仕組みなどを学び体験した。

大学教員が高校で授業を行うときには，その時点でどこまで学習しており，何を学習していないかの判断に迷うとのこと。３年前に学習指導要領が新しくなり，一層混乱が生じやすい。従って高校での既習内容をよく伝えないと，新しいことがらを知らない概念で教えてしまうことになる。

また TA の教育大学学生にとっては通常の授業構成なら何とか理解できるだろうが，特別授業では特別の目標や高度なねらいを含んでおり，指導分担の明確化を事前に意識して打ち合わせる必要がある。そうでないと指導者が考えさせようと導いている時に結論を告げてしまうという失態につながるからだ。ただ相手が教職を目指していることから，その特別の目標や高度なねらいを説明して授業計画を納得させないとやりがいも出てこない。

次年度の課題

大学における実験は生徒に緊張感や充実感を与える効果があり，何らかの形で継続するのが望ましい。

③国際性の導入

平成 16 年度と平成 17 年度に取り組んだ「センサープロジェクト」は，英国の高校物理を研究している研究会と共同し，イギリスの物理教科書から教材を発掘し，日本の高校で実践できるように開発した。英国の生徒はどのようなカリキュラムの中に位置づけられているかに留意しながら，日本と英国の授業スタイルの差を生徒にも示しながら実施した。

また関連して，第１期 SSH の学校設定科目である「科学英語」の教材として上述の教科書から「Sensing」の章をピックアップし，センサーの理解を深める展開ができた。日英の教科書の位置づけや内容の違いと共通点を感じさせることもできた。

次年度の課題

海外の教科書などに記載された実験を再現するような取り組みがあれば生徒の能動性をより引き出せるプログラムとなるのではないかと考える。

④科学クラブの充実（　→第Ⅳ部に詳述する。）

２．各課題の年次ごとの進展目標について

（ア）「理科・数学教育を通じて豊かな国際性を育む方法の開発」

サイエンスワークショップ in 筑波

日英サイエンスワークショップが中止となり，冬休みに実施の「サイエンスワークショップ in 筑波」では素粒子研究所における新素粒子探索プログラムに関わりを持った。本校における関係生徒は１名であったが，素粒子についての基本的知識，今回の探索プログラムの概念特徴と使用法，研究者のコンピュータ環境などについて解説を行った。

後日該当生徒から「もしかしたら新素粒子の可能性がある粒子を見つけた」との報告をしてくれた。本当に新素粒子である可能性は低いだろうが，彼の興奮の度合いは並大抵のものではなかった。とても有意義で充実した時

間になったようである。

理科及び英語科ALTとの共同授業による授業開発

SSH クラス２年生対象の学校設定科目「科学英語」では２学期の一定の期間，イギリスの高校物理教科書「Advancing Physics AS」から「Sensing」の章をピックアップし，内容を理解する授業に参加する機会を得た。これは該当クラスが９月に「センサープロジェクト」を実施したことと関わり，物理科から教材を提案した経緯がある。実際の授業では，文脈を理解するのに必要な人物の業績や目新しい専門用語，日本の学校教育では扱われない概念などの解説を行った。単なる英文の読み物とせず，すでに実験で使用したデバイスや物理概念が助けとなり，科学的内容を理解し，日英の物理教育の差異の一端を察知することに貢献できたと思われる。

（イ）「高大接続に資するカリキュラムとシステムの開発」

大学の授業へスムーズ移行できる高校カリキュラム

第１期 SSH から重視していた目標であり，とても重要な目標との認識で取り組んでいる。現在，次のような種類の教材を開発した。取り組んだ結果，教科書以上のものを求めている生徒達には好評であったが，受験という観点からは役に立たないため受け身の姿勢しか持たない生徒も見られた。動機付けを工夫しないと良い結果が得られないのではないか。また反省点としては他教科（数学科や情報科）との連携が希薄であり，相乗効果が狙えなかった。

微積分を用いた物理

数学科の授業進度を配慮しつつ, 可能な範囲で取り組んだ。当然必要以上に丁寧で段階を追った解説を行った。生徒の反応は歓迎する者が半数以上だが，受験面から拒否傾向の生徒もいた。興味を持たせる指導法まで含めた教材開発に留意すべきことを感じさせてくれた。以下に該当単元を列挙する。

・等加速度直線運動　　・空気抵抗を受ける運動
・単振動　　・距離の２乗に反比例する力によるポテンシャルエネルギー
・ポアソンの法則　　・コンデンサーの充放電
・ビオ・サバールの法則　　・放射性崩壊
・交流回路における電流・電圧・電力　　など

対数グラフによるデータ分析

高校で扱う物理現象には，指数・対数・等比数列に関わる現象も多数存在する。いくつかを題材に授業を試みたところ，おおむね生徒の理解を得られ好評に感じた。以下に該当単元を列挙する。実験によって片対数であったり両対数であったりする。

・弦を伝わる波の速さ　　・ケプラーの法則
・熱平衡に到る過渡現象　　・音階と振動数
・波長の関係　　・放射性核種の半減期　など

パソコンを利用した実験分析

測定そのものを各種インターフェースをつなげてパソコンで行う実験を開発してきた。単に従来の実験の置き換えでなく，測定周期の短縮（μ秒のオーダーも含む）が実現したり，従来は測定手段がなかったが，計測センサーの導入により実施可能となった実験もある。

実験で得たデータを表計算ソフトで分析することにも取り組んだ。単にグラフ化することを容易にしただけでなく近似曲線や近似直線を調べたり，大量のデータを効率よく処理して傾向をつかむことにも成功した。

ただ，いくら理系の生徒でもパソコンを苦手とする者もいる。また抜きんでている生徒がパソコンを独占する状況も一部あり，改善策が求められる。従って教科「情報」との連携により，１年生の「情報」の授業では２年次以降の理系選択に配慮した教材等を使用したこともあり，来年度は多少緩和される見込みである。

以下に該当実験を列挙する。

・音の振動数測定　　・ボイルの法則
・熱平衡に到る過渡現象　　・電池の起電力と内部抵抗
・交流回路の電流及び電圧の位相　・コンデンサーの充放電特性
・光が物質を透過するときの照度と厚さの関係
・ミリカンの実験　　・テレビリモコンの信号分析
・ビデオポイントによる運動解析　など

（ウ）「より継続的なパートナーとしての大学ならびに外部機関との連携のあり方の開発」

国際性の涵養の領域（　→他の部分で記述したので，ここでは割愛する。）

高大接続，課題研究の領域

高大接続は他の部分で記述したので，ここでは割愛する。課題研究については，第３学年 SSH クラスの学校設定科目「エネルギー科学Ⅱ」（選択科目）において２学期に実施した。第２期 SSH においても課題研究は重要なテーマと考えられるため，ねらいやテーマ，内容及び成果を報告する。

課題研究

ねらい：ある程度時間をかけ，未知のことがらや物理学史上重要な発見となる事項について探究的手法で実験に取り組む。班で話し合うことにも重点を置いて今回のプロジェクトを計画している。実験テーマは班毎に異なり，期間中に２～３つの実験を行う。さらに自己の研究を他者に伝え，理解を図ることも重要であり，発表会にも取り組む。

期間：11 月 4 日（金）～ 12 月 2 日（金）

対象：3 年 1 組 24 人

内容：「物理探究実験」

テーマと内容：テーマと内容は次の通りである。

・リモコンの信号

現在の生活でリモコンは欠かせない道具である。リモコンから赤外線に乗って送られる信号（情報）はどのような規則性なのかを探究する実験。光センサーを用いたパソコン計測により調べた。まるで暗号を解読するような気分で取り組む反面，規則性が見いだせないときは迷宮に迷い込むようであった。

・ギターを調べる

ギターで音階を作るときの弦の長さや振動数の関係を測定を通して明らかにし，その規則性を求める。音センサーを用いたパソコン計測とストロボスコープを用いた計測で結果が一致すること，つまり異なる２つの方法で結果が一致すると信頼性が増すことも学んだ。

・交流回路の位相

交流回路の電流及び電圧の位相は座学で理論的に取り扱うが，大多数の生徒は実感が伴わない。しかし電流センサーや電圧センサー，各種デバイスを用いてグラフ化すると納得できる結果となった。

・光センサーを用いた実験

応答速度の速い光センサーにより，家庭用電球の照度変化，回転体の反射光の明暗変化による回転数測定，ガラスを重ねることにより透過光の照度が指数的低下をすることの発見などができた。

・動画を利用した運動の解析

ビデオカメラにより運動を撮影し，パソコンに取り込み，運動解析ソフト「ビデオポイント」によって速度や加速度をもとめ，複雑な運動の特徴やをつかもうとした。生徒が行った実験では，「水中を落下する小物体の運動」が成果を上げた。「ビデオポイント」による解析以外に表計算ソフトによるグラフの近似曲線をもとめたり，モデリングソフトで運動のモデル化を試み，モデルによる数値解析とよく一致する分析により，運動の本質に迫ることができた。

・電気素量測定

ミリカンの電気素量測定実験はノーベル賞実験でもあるため，生徒の期待は大きかった。購入した機器は高校生でも扱いやすく設計されており，また理論面も十分理解していたが，なかなか結果的に有効なデータが少なく困難な実験となった。なお膨大な量のデータを扱うためパソコンによる分析がとても有効であることを生徒は実感した。また 10 のマイナス 19 乗のオーダーとなる実験の意味もよく理解できた。

・比電荷測定

電子の比電荷とは電気素量（e）すなわち電子の電気量と電子の質量（m）の比である（e/m）。電気素量と組み合わせると電子の質量が求められるため，意義深い実験である。実験器具は扱いやすかったが精度があまりよくないため，結果に誤差が大きく含まれ生徒達は不満足のようであった。しかしこれも 10 の 11 乗というオーダーは求められており，小数部分に目を奪われすぎず，べき乗にも目を向けるべきとの指導を行い，多少救われたようである。指導者側としては実験技術をもっと具体的に教えるか，彼らに考案させるか迷った。後者にしたところあまり工夫が見られずに芳しくない実験結果となった。指導方法について改善の余地があるだろう。

・電波の性質

電波の定性実験中心の機器であるため，当初はあまり面白みがなかった。しかしドップラー効果による速度測定が可能であったので実験を促すと，一転とても探究にふさわしい実験ができた。オシロスコープによって電波波形を観察し，波形の意味について仮説を立て，検証実験をして討論し仮説を修正するという弁証法的展開となった。最終的に満足する結果を得られ，また電波のドップラー効果について理論的にも納得でき，満足度は高かった。

・CD や DVD による回折光分析

CD は反射型回折格子であり，入試問題にもよく出るほど有名である。実際にレーザー光を用いて実験方法も考えさせながら取り組んだ。結果も良好な値を得ることができた。DVD でも同様の手法で取り組んだところ，不思議な干渉縞を発見した。しかし時間不足で十分な探究ができなかったのが心残りである。

成果：高校物理のすべての学習を終えてから取り組んだため，実施時期が大学受験前となり生徒への負担があった。提出レポートやアンケートでは，「答がない事象に取り組むことで，勉強ではなく学問をしている気がした」，「自分で考えて実験をすることによってとても理解が深まった」，「実験をすることでその理論がよく分かるようになった」のような代表的な意見に現れるように，SSH ならではの生徒の体験及び成長が見られ，彼らも自覚するようになった。なお事後アンケートによれば，課題研究は通常の他の実験よりも生徒評価が高く，また年間を通じて探求心や好奇心，考察力，レポート作成能力などの向上を挙げている生徒が目立った。

（エ）「教科指導からの発展としての自主的創造的活動の開発」

京都大学 VBL 関西テクノアイデアコンテストについて。年度当初は年間授業構想にあったが，実施要項の発表伝達が遅いため，夏休み前からの計画的な指導が構成できなかった。生徒の意志に任せる形にしたが応募は１件のみで残念である。

（オ）「今日的課題を解決する力を有する理科・数学教員の養成プログラム開発」

京都教育大学院生・学生がSSHの授業にTA等として参加し，教育現場における良質な探究学習・探究活動の実践に参加するプログラムの開発

２年生 SSH クラス対象の「センサープロジェクト」では京都教育大学の教員とともに４回生の学生が TA として指導に参加した。教材の理解は十分にしている学生なので安心して取り組めた。なおその時期は教育実習期間であったため３回生の実習生にも補助として手伝ってもらえた。彼らも大学の物理実験の中で取り組んでおり，実験の流れはよく知っていたので，スムーズな進行につながった。彼らは，本校生徒が電流回路の教材であるセンサープロジェクトを理解し使いこなしていく過程を観察することができ，生徒理解に役立ったのではないかと思われる。

（カ）「成果の公開・共有，評価・検証と研究内容改善への取り組み」

京都府の各教科の教育研究団体での報告

京都理化学協会の会誌に「モデリングソフトと授業実践報告」と題して，SSH での取り組みを７ページにわたり掲載していただいた。

公開研究会で成果を発表し評価を求める

物理教育学会の学会誌 VOL.53，No.4 2005 に，京都教育大学物理学教室の谷口氏と共著で研究論文「アドバンシング物理『センサープロジェクト』の実践報告」を掲載していただいた。

４節　地学

１．教科指導方針について

地学は，2年の人文科学系の選択必修，及び3年の人文科学系の自由選択で設置されている。実験，実習帳，ビデオ教材なども活用し，理解力を深める学習を行っている。

①外部の研究機関及び製造現場との連携

日時：平成18年2月25日（土）

進行：9：30　科学センターで現地集合
9：35　フーコーの振り子について
9：50　液体窒素の演示実験　終了後質疑応答
10：10　液体窒素の演示実験についての質疑応答
10：30　展示品　説明
11：00　プラネタリウム
11：40　プラネタリウムについての質疑応答
12：10　フーコーの振り子の観察

12：30　科学センターで現地解散予定

目的：プラネタリウムは録音済みの内容で機械的に説明する施設が多いが，京都市青少年科学センターのプラネタリウムは開館以来，リニューアル以降も，専門の解説員が肉声で説明する方針を遵守している数少ない施設である。そのため，入館者の年齢層などに応じた臨機応変の解説が可能になっている。今回，一般入館者と共に番組を観賞した後，特別に質疑応答をお願いした。プラネタリウムのシステムについてや，それを運用する際に苦労する一面などを知ることによって，星などに関する学習への意欲喚起を促すことと思う。たとえば水星では太陽と反対側は90Kぐらいまで下がるが，90Kのような低温は実際にはイメージしにくい。科学センターでは，液体窒素（約77K）を製造している状況を観察できる展示品があり，その液体窒素を使用して演示実験を実施している。この実験を見学して極低温の状態を実感させる。さらに，フーコーの振り子についても，時間と共に振動面が本当に移動するのを確認して，自転の証拠となっていることを理解させる。

②科学クラブの充実（　→第Ⅳ部に詳述。）

２．各課題の年次ごとの進展目標について（特記すべきものを報告する）

（ウ）「より継続的なパートナーとしての大学並びに外部機関との連携の在り方の開発」

今年度，科学センターを利用する学習を計画したが，今後はそれ以外の機関の利用も検討したい。

（カ）「成果の公開･共有，評価･検証と研究内容改善への取り組み」

今年，観望会を開催ごとに募集して実施した。それぞれ，生徒は実際に惑星や星座等を観察し，感嘆の声を挙げていた。継続性がないため，自主的な取り組みや研究等にまでは発展できていない。地学の分野には，大きく分けると，天文，地質，気象の3分野がある。天文分野の希望者は多いので，2～3名程度のグループで，2～3グループで継続観察できるテーマを設けて実施したい（計10名程度）。そのため，観測に必要な追尾機能のある小型天体望遠鏡，太陽用フィルター，またデーター蓄積のために必要なCCDカメラ付きビデオカメラ，デジタルカメラ，さらにデーター分析・処理のための天文シミュレーション用ノートパソコンなどの機器の導入を検討していきたい。

２章　数学科

１．高大接続について

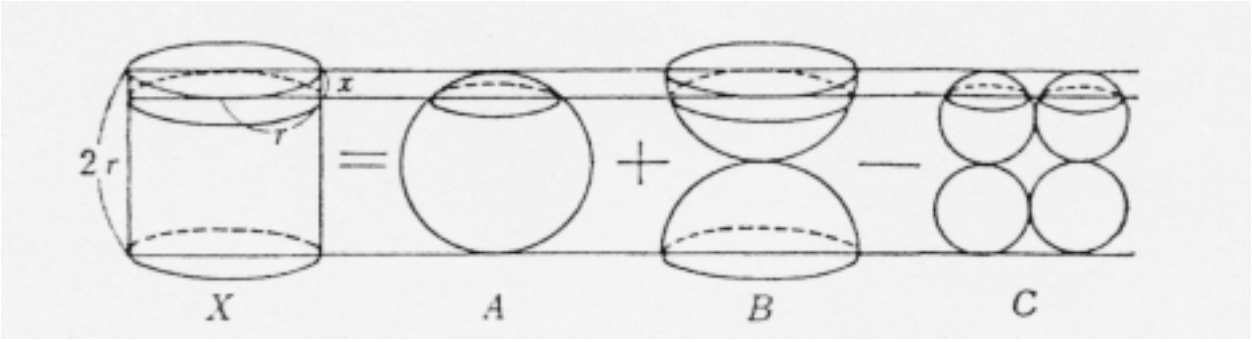
①厳密な論理展開，推論力を養う

Ａ．現代数学研究での取り組み

「現代数学研究」は，平成 14 年度に本校が第１期スーパーサイエンスハイスクールに指定されたときに設けた学校設定科目（３単位）である。SSH クラス３年生 39 名全員必修の科目であり，前年度に続き，２年目の取り組みとなる。今年度 10 月までに授業で扱った項目は以下の１から９で，項目１から項目８については昨年度の取り組みの反省をふまえて取り扱う内容を精選しておこなった。また新たに項目９を加えた。

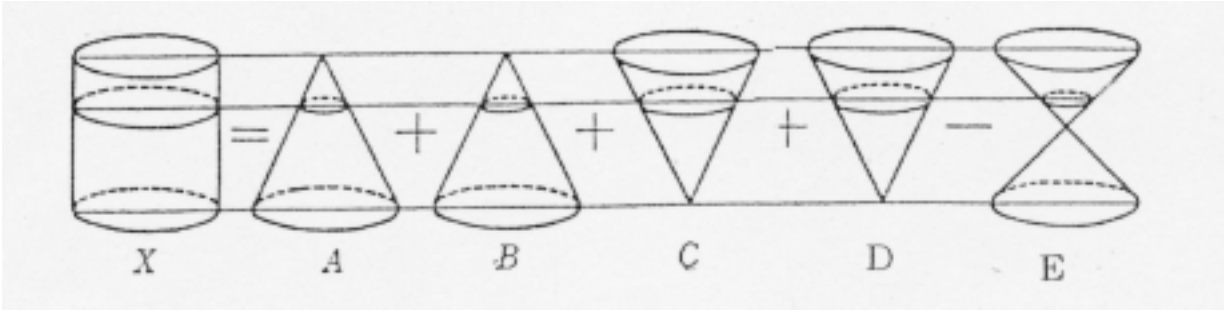
1) 球の体積　カバリエリの原理と区分求積法による球の体積の導出

カバリエリの原理を用いた球の体積の導出にはどの教科書にも円錐の体積公式使った方法が用いられている。ここでは，下図のような円錐の体積公式を用いない方法を考える。



X	＝	A	＋	B	－	C
底面の円の半径 r 高さ 2r の円柱		半径 r の球		半径 r の半球２個		半径 r /2 の球４個

さらに課題として，上の例を参考に，円錐の体積をカバリエリの原理で求めることを考えさせる。



2) 実数に関する基本不等式

$$x_1 > 0, x_2 > 0 \Leftrightarrow x_1 + x_2 > 0, x_1 x_2 > 0$$

とｎ個の場合の一般化とその証明。

3) e^{π} と π^{e} の大小関係

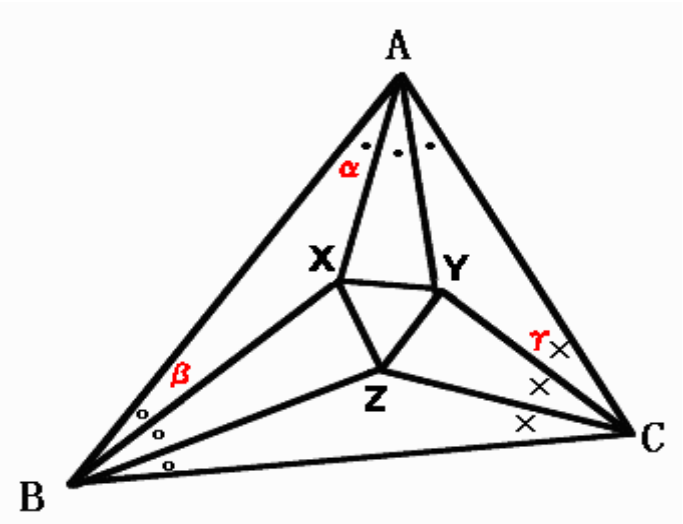
シャープでなく，粗い不等式である。（実際 e^{π} ＝23.14･･･，π^{e} ＝23.45･･･）

幾通りかの方法で，適当な関数を利用してその大小関係を導く。

4) モーレーの定理（発見されたのが 1899 年と数学の歴史の中では比較的新しい。それまで発見されなかったのが意外といわれた定理）

「三角形の３つの内角の３等分線のうち，辺に近いもの同士の交点は，正三角形の頂点になる。」（下図で三角形ＸＹＺはかならず**正三角形**になる）

高校で学習する正弦定理，余弦定理，三角関数の範囲内での証明を考える。



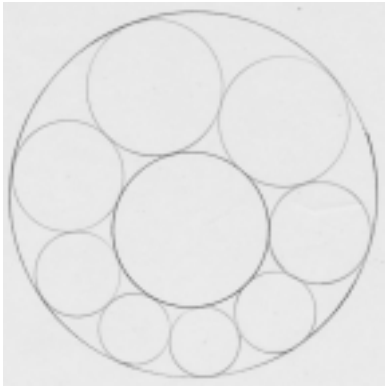
これに関連させて，コンパスと定規による歴史的３大作図不可能問題の一つ，角の３等分問題も方程式の解の話題と合わせて紹介した。

5) 円に関する閉形定理

ほんとにそうなるかのかなというような不思議な定理（名前はない）

「大きな円の中に小さな円を描き，２円の間に，２円に接する円を，次々と外接するように詰めていき，最後の円が，最初の円に外接し，ぴったりと納まったとする。**このようになったとき，たとえ初めの円をどこから書き始めても，最後の円はかならずぴったり納まってしまう**」（図参照）

反転とよばれる変換とその性質を学習した後，その応用例のひとつとしてこの定理の証明を考える。



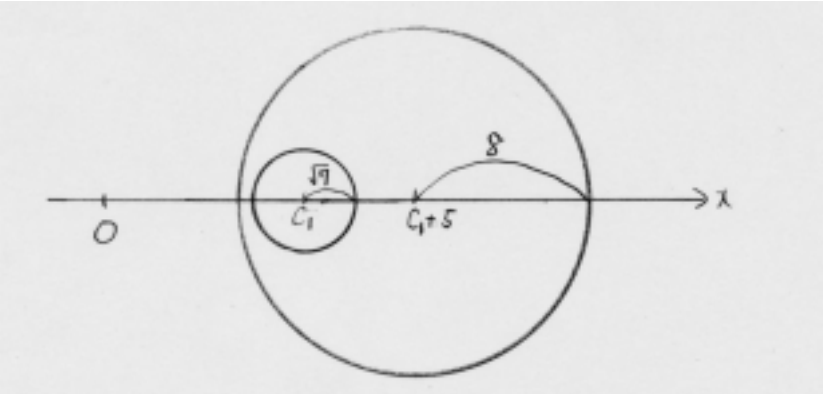
課題１

下の図は２円の半径がそれぞれ８，$\sqrt{7}$，中心間の距離が５である円を表している。この２円を，次の式で定義される

原点 0 を中心とする反転

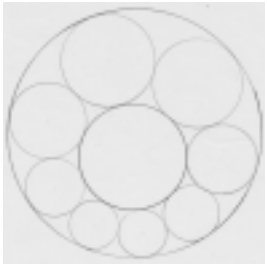
$$P(x,y) \to P'(x',y') \qquad \begin{cases} x' = \dfrac{x}{x^2+y^2} \\ y' = \dfrac{y}{x^2+y^2} \end{cases}$$

によって，同心円に移したい。
C１の値をいくらに設定すればよいか。（C1 の値は２つある）



課題２
「一般に，同心円でない２つの円（ただし，一方の円は他方の円内にあるとする）は，座標を適切に設定すれば原点 0 を中心とする反転によって，同心円に移すことができる」
このことを証明せよ。

課題３
課題２で証明されたことから,「大小２つの円の間に，下図のように円がはまるならば，円をどこから書き始めてもやっぱりはまる」このことの理由を説明せよ。



6）相加平均，相乗平均のいろいろな証明法
有名な相加平均，相乗平均

$$A_n = \frac{a_1 + a_2 + \cdots + a_n}{n}$$
$$G_n = \sqrt[n]{a_1 a_2 \cdots a_n}$$

の大小関係の証明方法は多くある。１つの問題に対して別解を考えることは，より力をつけることができる。
凸関数の性質をつかうもの
特殊な関数を利用するもの
数列だけで証明するもの
に分けて証明。

7）整数論
大数学者ガウスの言葉に「数学は科学の女王であり，数論は数学の女王である」とあるが，現在の高校の教科書には整数論はないといっていい。整数論は数学のおもしろさ，美しさが実感でき，また**体系的に学ぶ**ことができる。数学オリンピックの問題にも整数に関する問題がかならず取り上げられる。次の項目を扱った。
最大公約数と最小公倍数，　ユークリッドの互助法，

１次不定方程式，素数，合同式，オイラーの関数，
フェルマーの小定理，オイラーの定理

8) 存在の証明－中間値の定理と１次元不動点定理

数学Ⅲで取り上げられる連続関数に関する中間値の定理に焦点をあてて取り上げた。教科書では中間値の定理を使って解く面白い問題は全くない。問題として,「ある長距離の選手は６ｋｍのコースを 18 分で走った(常におなじペースで走っているとは限らない). このとき, この６ｋｍのコースのなかの１ｋｍの区間で, その区間をちょうど３分で走り抜けている区間が少なくとも一つあることを示せ.」や京都大学の後期試験で出題された問題「△ＡＢＣは鋭角三角形とする．このとき，各面すべてが△ＡＢＣと合同な四面体が存在することを示せ.」 「各面が鋭角三角形からなる四面体 ABCD において 辺 AB と辺 CD は垂直ではないとする．このとき辺 AB を含む平面 に点 C，点 D から下ろした垂線の足をそれぞれ C’，D’とするとき，4 点 A，B，C’，D’がすべて相異なり，しかも同一円周上にあるように がとれることを示せ」を取り上げた。

また中間値の定理をさらに発展させて，１次元不動点定理，円周の直径対点の定理も取り上げた。

9) 重力の逆２乗法則と惑星の軌道

地球は太陽を焦点とする楕円軌道を描く。このことはエネルギー保存則を用いて示されるのが一般的であろう。ここでは「ニュートンの運動の第２法則と重力の逆２乗法則が成り立てば，物体は円錐曲線に沿って運動する」について，数学Ⅲ，数学Ｃの範囲内での展開をおこなった。２階の微分方程式を扱うことになり，この微分方程式を解くには多くの準備を要する。ここでは，極方程式を用いて２次曲線がこの微分方程式を満たしていることを示すにとどめた。また，ティコ・ブラーエの数十年に渡る天体観測の資料の分析から，ケプラーが如何にして惑星が楕円運動をしていることに気が付いたのかも話題としてあげた。

10) 評価

学校設定科目「現代数学研究」は今年度が２年目の取り組みである。３年１組 39 人全員必修科目（３単位）で，SSH３年生となると生徒間の力の差および興味・関心の差もより開いてくる。

授業にあたっては，全員必修科目であることや他教科のこともあわせ， レポート提出等の過度の負担増とならないように配慮した。

一つのことに長時間かけることは避け，仕切り直しができるように多くの項目を取り上げた。SSH の目標の一つである**「高大接続：厳密な論理展開と論理的推論により結論を導く力を高める」**ことをふまえて，数学の根本姿勢でもある『**じっくり自分で考えること**』を主眼とした。数学は『理解をする』だけでも時間および努力と忍耐を要する。中途半端にわかった程度では本当に身についたとはえない。あれこれ試行錯誤することも非常に大事である。その過程で，疑問点を見いだし，さらには新たな課題，他への応用を見つけてくれる力をつけて欲しいと願っている。生徒に問題を示したときはじっくりと考える時間を与えた。どの項目も理解するだけでもなかなか難しいが，生徒達の自分の頭で考えてみようという姿勢はより高まってきているといえる。もともと高校入学の段階で志を同じくする生徒たちがこの SSH コースに入っていることもあり，お互いに刺激し合って切磋琢磨する姿勢が強い。課題に対しては，すぐにあきらめることなく取り組み，また難しくとも誘導やヒントを示せばこなせる生徒も少なからずいる。理解することで精一杯な生徒のほうが多いが。

３年生 SSH コース以外の理系のコースの生徒との比較の試みるため，共通に入試問題演習に取り組む時間を設けた。どちらのコースも２学期後半以降, 国公立大クラスの標準的問題を１時間につき１題ないし２題与え，その１時間は考え続け，次の時間で生徒達の解答を検討する実践的な演習も取り入れた。観察していると SSH コースの生徒は明らかに取り組みの姿勢が違い，ほとんどのものが集中してその問題にじっくり取り組んでいる。 だいたい時間内に解けきることのできる生徒，解けるときもある生徒，ほとんど解けない生徒の層に分かれるが，予期せぬ解答に出あうこともある。ヒントを与えれば解ける生徒もいる。そのヒントがその問題の本質的なところでもあり，それに気づくことがやはり難しいようだ。

扱った項目１から９それ自体の評価としては，１から８については，高校の学習範囲内の知識で扱えるので，難しくはあっても，誘導を適切にあたえればこなしていける内容であった。整数論についても数学のこれまでにない違った面でのおもしろさ，難しさを感じとってくれたようである。しかし，新しくおこなった項目９は微分方程式や物理的内容を含んでいることもあり，難しすぎたと反省している。特に３年で物理を履修してい

ない生徒に興味を持たせられなかった。

次年度で「現代数学研究」は3年目になる。今後の課題としては3年間の取り組みを，第2期スーパーサイエンスハイスクール指定を受けて設けた学校設定科目【解析Ⅰ】,【解析Ⅱ】,【代数幾何】,【数学演習β】,【数学演習γ】にも一部引き継がれるようにまとめていきたい。

参考文献

1) 球の体積　カバリエリの原理と区分求積法による球の体積の導出
雑誌　数学セミナー　1971-3　　NOTE 欄　　日本評論社
数学：教えるヒント，学ぶヒント　志賀浩二 著　日本評論社

2) ある不等式の一般化とその証明
数学工房　1999 第 22 号 Vol.6 – No.2 特集「不等式」

3) e^{π} と π^{e} の大小関係
The Mathematical Gazette　June　1986
The Mathematical Gazette　October　1987
数学の問題　エレガントな解答を求む（第3集）　日本評論社

4) モーレーの定理
数学ひとり旅（数学＝不思議発見）石谷茂 著　現代数学社
http://homepage2.nifty.com/tangoh/
京都教育大学　数学科　丹後教授H.P

5) 円に関する閉形定理
数学ひとり旅（数学＝不思議発見）石谷茂 著　現代数学社
http://homepage2.nifty.com/tangoh/
京都教育大学　数学科　丹後教授H.P

6) 相加平均，相乗平均のいろいろな証明法.
青空学園数学科　http://www33.ocn.ne.jp/~aozora_gakuen/

7) 整数論
ゼロからわかる数学－数論とその応用－　戸川美郎 著　朝倉書店
数学オリンピック教室　野口廣 著　朝倉書店
青空学園数学科　http://www33.ocn.ne.jp/~aozora_gakuen/

8) 存在の証明－中間値の定理と1次元不動点定理
不動点定理　野口廣 著　数学ワンポイント双書　共立出版

9) 重力の逆2乗法則と物体の軌道
京都教育大学附属高等学校研究紀要　　平成 14 年度　第 71 号
COMET ハレー彗星　　カールセーガン／アン・ドルーヤン　小尾信彌訳　集英社
Science との接点を意識した数学教材テキスト　　河﨑哲嗣

B．厳密な論理展開，推論力を養うことを意図した授業

1) 定理の証明や説明の力を高めるための取り組み
（数学クラブと関連させた。
図形的な説明を思いつくこと及び図形的な説明を厳密にすることを求めたもの）

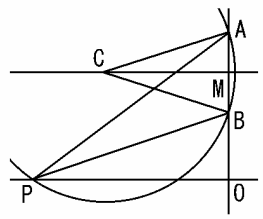
生徒が，どの程度厳密な定理の証明や説明をできるのかを知ることと，厳密な定理の証明や説明をする力をどうすれば育てられるのかが，常に課題であった。そのことは常に意識して授業をしているが，ここで報告するのは，数学クラブで話題になった問題を授業でもとりあげて生徒の証明力や説明力を高めようとした取り組みである。2年前から数学クラブをはじめたが，今年になって少し活動が活発になり，おもしろい解答を生徒が作ることが増えた。クラブの様子を伝えるとともに，同年齢の生徒が考えたということが自分も考えようという気持ちを生むのではないかと期待して，この問題をテーマに2時間の授業をおこなってみた。一つの方法として有効ではないかと考えた。

数学クラブの項にも記載するので重複するが，わかりやすくする為，数学クラブの生徒が行った問題文

と解答を掲載する。

問題文　$OA=2, OP=a, \angle AOP=90°$ なる直角三角形 AOP の辺 OA の中点を B とする。このとき $\angle APB$ を最大にするような a の値を求めよ。

解答



ΔAPB の外接円 C を描く。円の中心 C は線分 AB の垂直二等分線 CM 上にある。$\angle ACB=2\angle APB$ より，$\angle ACB$ が最大のとき $\angle APB$ も最大になる。外接円の中心 C が直線 AB に近い程 $\angle ACB$ は大きくなる。外接円の中心 C が直線 AB に近いということは，円 C の半径が小さいということである。円 C の半径が最小となるのは，円 C が直線 OP に接するときである。このとき，円の半径を r とすると $r=MO=1.5=CB$。三角形 CMB は直角三角形であるので

$$a^2=CM^2=BC^2+MB^2=1.5^2-0.5^2=2 \quad \therefore a=\sqrt{2}$$

まず，問題文を提示しこの問題は，三角関数の分野で問題集に載っていたものであることとその解答を思い出させた。定期テストにも出していたので，ここはスムーズに行った。

続いて，「入学して間もない三角関数を知らない一年生の数学クラブ員が，この問題を，円周角と中心角の関係を利用して解きました。どのようにして解いたか考えてみなさい。考えた結果をこの一時間でレポートにして出しなさい。」と指示した。「全く分からない」と言う反応がほとんどだったので，「三角形の外接円を書いていたよ」とヒントを出した。生徒は書き始めたが，書いているものを見ると，４分の１ほどが，ΔAPO の外接円を書いていた。「$\angle APB$ について考えるのだから，$\angle APB$ が出てくるような円を考えなくちゃだめでしょう」とヒントを追加して後は任せた。

結果としては，４分の１ほどが，解答に行き着いていた。色々考えさせるのが目的であり，考えることを放棄する生徒は，数名であったので，生徒に考えさせるというねらいは達成できたと評価している。

２時間目には，上掲の解答を１時間目の課題の解答として示した。説明が分からないと言う生徒はいなかった。目的は，この解答の「円 C の半径が最小となるのは，円 C が直線 OP に接するときである」という部分が直感的過ぎるので，それを補う説明を考えさせることであった。１時間目に正解に行き着いた生徒も，その部分を明確に書いているものはいなかったので，計画通りに進めた。

しかし，実際に解答を提示して，説明が不十分だと考えるところを聞くと，生徒諸君の考えは違っていた。「円の中心 C は線分 AB の垂直二等分線 CM 上にある」や「外接円の中心 C が直線 AB に近い程 $\angle ACB$ は大きくなる。外接円の中心 C が直線 AB に近いということは，円 C の半径が小さいということである」ところが説明不十分である，という意見がでてきた。

今思えば，「不十分だと思ったところで説明できそうなところは全部説明してね。」と言えば，うまくいったかもしれない。そのときは，「そんなことは今まで何度も言っている」とか，「それは直感的には明らかであるけれども説明は難しい」というように考え，授業者側で説明してしまった。進め方に柔軟性に欠いていたと感じる。

その後，自分が目標としていた『「円 C の半径が最小となるのは，円 C が直線 OP に接するときである」という部分の厳密な説明を考えてレポートを作成しなさい。』と課題提示した。正解として考えていたのは，「CM と OP は平行であるから，CP の長さは，C から引いた垂線の長さより小さくなることはない。」であった。しかし提出されたレポートには，求めていたものはなく，円を大きくしたり小さくしたりする具体的な操作で説明しようとしていた。CM と OP は平行であることに注目することは，出来なかった。

求めていたレベルには達しなかったが，説明を考える作業は数名を除き行っていたので，満足すべきものと考える。

2) 解として導かれた直線の性質を見つけだしてその証明を考えさせる取り組み

（教科傍用問題集にある問題を発展させた）

簡単なことでも，自分で数学的な事実を見つけて，それを証明するのは，数学をする上で大きな喜びになると考える。難しいものでは生徒の手に負えないので，出来そうなものを見つけることが必要である。ここで取り上げたのは数学Ⅱの積分の範囲の問題である。問題集で予定されている解答は，積分計算を実行して面積を直線の傾きで表し，二次関数の問題に帰着させるものである。そのような解答では，得られた

直線が放物線に対してどのような特徴を持つものかがわからない。直線の特徴をつかもうという意識を持たせ，自分から性質を探し，その証明を考えさせることが大事であると考えた。

問題文　放物線 $y=x^2$ と点 $(1,2)$ を通る直線で囲まれた図形の面積が最小になるとき，この直線の方程式を求めよ。

予定されている解答

点 $(1,2)$ を通る直線の方程式を $y=m(x-1)+2$ とおく。方程式 $x^2-mx+m-2=0$ の解を

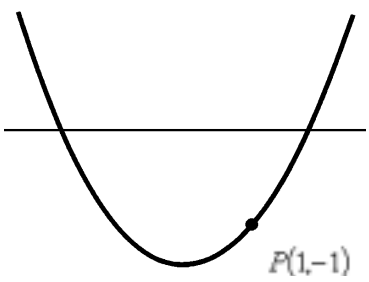
α ,β $(\alpha<\beta)$とする。題意の面積は，$-\int_{\alpha}^{\beta}(x^2-mx+m-2)dx=\frac{1}{6}(\beta-\alpha)^3$

解と係数の関係より $\alpha+\beta=m$　$\alpha\beta=m-2$ なので

$(\beta-\alpha)^2=(\beta+\alpha)^2-4\alpha\beta=m^2-4(m-2)=(m-2)^2+4$

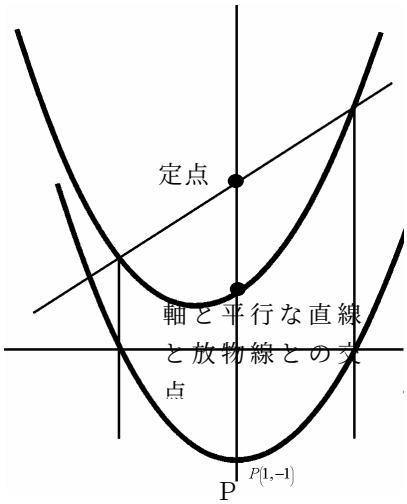
よって $m=2$ のと面積は最小となる。　　答　$y=2x$

生徒に提示した別解



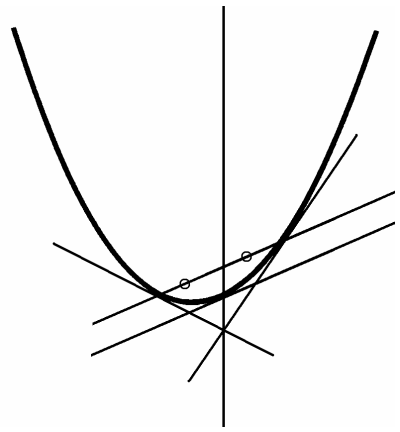
点 $(1,2)$ を通る直線の方程式を $y=m(x-1)+2$ とおく。題意の図形の面積は，$y=x^2-mx+m-2$ と x 軸で囲まれる図形の面積に等しい(このことは，以前の授業で一般的に示している)。ところが放物線 $y=x^2-mx+m-2$ は定点 $P(1,-1)$ を通る。放物線と x 軸で囲まれる部分の面積は，放物線が上(↑)に行くほど小さくなる。面積が最小になるのは，$P(1,-1)$ が放物線の頂点となるときである。放物線 $y=x^2-mx+m-2$ の頂点は，$\left(\frac{m}{2},\frac{m^2}{4}+m-2\right)$ であるから，$\frac{m}{2}=1\Leftrightarrow m=2$ のとき面積は最小となる。　答　$y=2x$

やりたかったのは，この後に記載してある，得られた直線の特徴を考えさせることである。



「左の図は，一般的に放物線と定点を通る直線で囲まれる部分の面積が最小になるときを図示したものである。点 P が頂点であることから，もとの直線が題意を満たすとき持つ特徴が分かる筈である。特徴を答えなさい。」と指示した。５分程で一人の生徒(数学クラブ員）が,「題意を満たす直線が,放物線によって切り取られる線分は,定点で二等分されている」と答えた。「それは正解であるが，他にも特徴がある。その特徴を使えば，題意を満たす直線を図形的にある程度正確に引けるような特徴だ。」と言って，更に考えさせた。すると，同じ生徒が,「定点を通り軸に平行な直線と放物線との交点における接線と題意を満たす直線とは平行だ。」と答えた。

以前に次ページ左上図のような放物線の性質があることを，証明していたので，そのことを思い出すかもしれないと考えていた。勘でそう思ったのかどうか知るために,「間違いなくそうだと言えるか」と尋ねると,「自信はない」と答えたので，勘だと判断した。



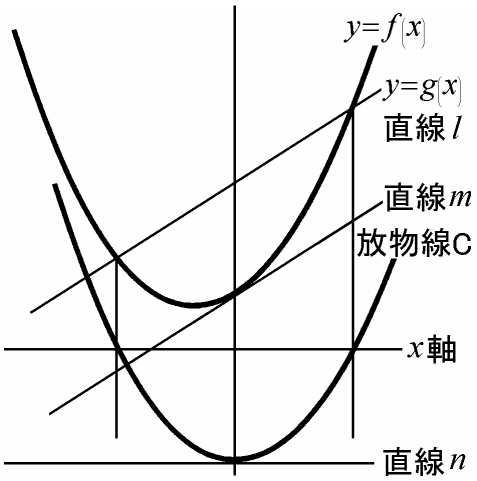
「題意を満たす直線が，放物線によって切り取られる線分は，定点で二等分されているし，定点を通り軸に平行な直線と放物線との交点における接線と題意を満たす直線とは平行になっている。しかし証明ができたとは言えない。このことの証明をレポート課題とするので，４日後に提出しなさい。」と指示した。

提出されたレポートは，２次関数を $y=ax^2+bx+c$，定点を (p,q) とおき，問題集が予定した解法に従って，m を求め，微分を使って x 座標が p である点における接線の傾きと m が等しいことを示すものがほとんどだった。

期待していた解答は，解答 A のようであったが，この解答を提出したのは，一名だった。

解答 A

２次関数を $y=f(x)$ 直線を $y=g(x)$ とおく．$y=f(x)-g(x)$ の頂点の x 座標は定点の x 座標 p と等しい．よって $f'(p)-g'(p)=0$．だから $f'(p)=g'(p)$



他に期待していた以上の解答もあった。（解答 B　左の図付）

解答 B

$g(x)$ を引くという操作によって，放物線 $y=f(x)$ は放物線Ｃに移り直線 l は x 軸に移る。逆に $g(x)$ を加えることにより，元に戻るが，直線 n は直線 m に移る。この操作により，平行な直線は，平行な直線に移るので，直線 l は直線 m と平行である。

この解答 B をした生徒に，尋ねた。「逆に $g(x)$ を加えることにより，元に戻るが，直線 n は直線 m に移る。この操作により，平行な直線は，平行な直線に移る」と主張しているが，それは証明しなくても良いことなのか。生徒は答えた。「このレポートに書いたことを考えただけで，十分に頭が痛い。書いたことには自信があるが，証明は考える気がしない。」思っている以上に真剣に取り組んでいるんだと評価した。クラスの生徒にこの解答を説明した後，「逆に $g(x)$ を加えることにより，元に戻るが，直線 n は直線 m に移る。この操作により，平行な直線は，平行な直線に移る」という部分に疑問を持つ人は，必ず証明しておきなさい，と伝えて授業を終えた。

他にも，定点が放物線上にある場合を考えると接線になることと定点が真下に動くことを考えて結論するものなどが四つあったが，推論としては不十分なところがあったので紹介は割愛する。

3）評価と課題

SSH のクラスでは日常的に「数学的直観力」と「論理的な説明力」及び「簡潔かつ十分な表現をする力」をつけることを目指して授業を行ってきた。

はじめは，投げかけた問いに反応できる生徒が，無いことが多かったが，しだいに数名の生徒が答えられることが多くなった。また，正しい答えに至らないまでも，考えようとする姿勢を持つ生徒が徐々に増えてきた。他の講座では，３年生でもこのような姿勢は見られないことを思うと，継続した働きかけが効果を生んだと考えている。今後次のようなことに留意しながら継続していきたい。

・同世代の生徒がユニークな解答を思いついたり，証明が表現不足だったりする問題は，生徒に考えさせたり，表現させる問題としてレベルがあっていて適切な問題であるということができる。また同世代の誰かが考えたということが生徒の意欲を引き出すことも確かめられた。

・厳密な説明については，どこまで説明をつくせば厳密であるかは生徒の認識とも関わる事で教師側から固

定的に決めるより生徒の認識を確かめていく過程が必要だとわかった。
・直線の特性を考えるなど一般化をする意識をもたせる。
・生徒がユニークな解答をどうやって思い付くのか分析をすすめていく。過去にやった方法をためしてみたらうまくいった，考え付くすべての方法を試していくとそのうちうまくいった，などいろいろそういった例を集めてみるのもいいかもしれない。

②理科との有機的なつながり

平成 16 年に数学，物理，英語の総合的学習として応用数学Ⅱ・科学英語で「光の速さ」の授業をおこなった。平成 17 年度はこの授業の整理，検討をおこない，授業記録・生徒レポートの冊子編集をおこなった。またこの中で数学の発展的な内容として,「最速下降曲線がサイクロイドであること」の微分を使わない証明を追加した。今後教材として活かすことを考えたい。

③研究機関との連携

国立情報学研究所との e-教室

昨年度，国立情報学研究所から e-教室にクラスとして参加することを考えて欲しいとの依頼があり，SSH 事業の一環として受けることにした。e-教室とはインターネット上の学習機関で，現在，数学・物理・英語・政経に関する教室が開かれている。数学に関する教室では，高校数学の範囲を越えるわけではないが，基本的なことについての考察をし，明確な論理を展開する事が求められている。明確な論理展開を求められること，またそれらやりとりをコンピューター上で行なうについては，生徒達にとって困難な面もあると思われるが，まず経験してみよう，経験することは重要であると考えた。

約半年実施して，次のように結論した。

・　論理的思考力の向上が見られた。
・　インターネットを用いたプレゼンテーション能力の向上が見られた。
・　数学の問題解決をグループ活動で行うことにより，互いの意見を切磋琢磨することができた。

生徒たちは,論理的説明能力を身に付けることの重要性と困難さを再認識した事と思う。担当者にとっては，e-教室に参加することには，魅力があった。また，論理的説明能力を着けるのに，e-教室は有効であるかどうかを引き続き検証することも必要だと考えた。そこで，今年度もクラスとして参加するつもであった。

しかし，昨年度末から今年度当初にかけて実施したアンケートの結果，e-教室の担当者から，次のような課題があると指摘を受けた。

・　積極的に参加する生徒に偏りが見られた。
・　コンピュータおよびインターネットのコミュニケーションによる課題解決に対して違和感を感じる生徒が数名いた。

これらの課題点を克服することなく，e-教室に参加を続行するのは教育的ではないと考えた。昨年度，図書館に移動しアイランド形式のグループ学習用の机で話し合いをさせたときには，参加の偏りが減り，効果が見られた。しかしながら，毎時間図書館をインターネット環境がある状態にすることは困難であった。アンケートでは，インターネットを用いた協調的な学習やグループ活動による数学の発展的課題解決について，違和感を感じる，意義を見出せない，といった意見が散見された。これは，数学は個人で問題を解くもの，数学は解く過程や説明よりも答えが重要，数学の答案を他の生徒に見られることに慣れていない，など伝統的な数学教育と e-教室の教育のあり方の違いになじめない生徒がいたためのようであった。また，長年，伝統的数学教育を実施してきた担当者も，e-教室的な新しい教育の意義を生徒たちに十分伝えることができなかった。担当者が学習の意義を十分に学び理解することなしに,学習支援を行うのは困難であることを痛感させられた。また，担当者自身も電子メール等を用いた連絡は不得手であり,十分に e-教室と意思疎通を図ることができなかった。以上のような準備不足から，今年度の実施はやむなく見送った。

しかしながら，論理的説明能力の向上・協調的な学習などは，現代社会で求められている重要な力であると思う。今後は，こうした論理的説明能力や協調的な学習について担当者の側も認識を深め，研鑽を積み，生徒を適切に指導できるようになる必要があると考えている。

２．国際性について

平成 16 年度におこなった「タイとのテレビ会議を用いた遠隔交信授業」では英語で科学的な内容の協同学

習をおこない生徒たちは英語で科学的な内容をプレゼンすることや英語でコミュニケーションをとることなどさまざまなことを学んだ。別冊子「光の速さ」,「京都教育大学付属高校研究紀要 78 号」に詳しく記載されている。平成 17 年度はタイとの遠隔交信授業をおこなわなかったが昨年度の成果を踏襲し，来年度以降 SSC で参加者を募り実施していきたい。

３．数学クラブについて

→第Ⅳ部に詳述。

４．数学専用計算機を使用する学習を適宜行う

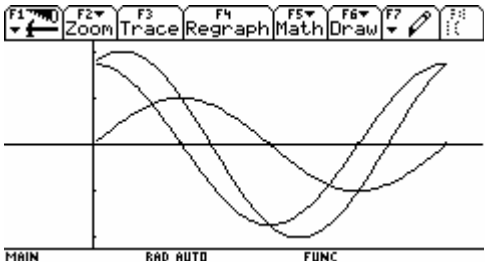
第 1 期 SSH 事業を継承して数学専用計算機を用いてできること，またその操作方法を研究してきた。

今年度特に発展させたこととして，数学専用計算機，液晶プロジェクター，両者をつなぐ機器（ビュースクリーンという）を配線し，1 つの箱にあらかじめセットすることを考えた。それによって授業者は授業前の休憩時間 10 分間だけで，普通教室に計算機の画面を投影する準備を完了することができるようになった。そして授業中適切なタイミングを見計らって，計算機を使って演示した。その演示は授業時間 50 分間の一部のみを使うことにした（10 分ぐらいが多い)。そのため従来ありがちであった計算機を授業に取り入れることによって授業進度予定が遅れてしまうということがなくなった。最後に授業後の休憩時間 10 分間に片づけを完了することもできるようになった。

つまり，数学専用計算機を演示用機器としてピンポイント的に使うことができるようになったのである。

授業例　　テーマ：三角関数の合成

等式　$\sin x+\sqrt{3}\cos x=2\sin(x+\frac{\pi}{3})$が成り立つことを，グラフを順次描いてみせることにより視覚的（visual）かつ直観的に理解させた。



今後，授業中の演示だけでなく，生徒が数学専用計算機を使いこなし，プレゼンテーションする場合にも有効に利用できると考える。

３章　その他の教科

１節　国語

１．教科指導方針について

「現代」（およびその始原である「近代」）における諸事象について論じられた文章を学習することにより，自己を取り巻く世界を構造的・体系的に分析・把握するための，論理的思考力ならびに読解力の育成に努め，自己の主張を明確かつ論理的に展開する力を身に付けさせるという指導目標に鑑み，国語科の授業を方法・内容の両面から検証し実践を試みた。

①古典分野における取り組み

思考力および読解力を向上させるために，論理を展開する手法を自家薬籠中のものとさせたい。

一般に科学の方法には，事実や実験に基づき帰納的に一般的な定理を求める手法と，定理を用いて演繹的に問題を解決するという手法とがあげられる。国語科の学習において主として用いられるのは後者である。ここでいう定理とはたとえば文法（もちろん文法は帰納的に求められた最大公約数的な定理に過ぎず，しかも常に変化・流動するダイナミックなものであるが）であり，問題解決とは本文解釈である。本文解釈とは，まず最初の段階において，本文の意味内容の正確かつ客観的な把握であり，文法という言葉の規則にしたがって演繹的におこなうもので，これはほとんど科学の範疇にある。さらに国語科の授業でたち現れる本文解釈は，この内容理解・意味把握のうえに読者（生徒と教員）の知識や感性が紡ぎだす，その都度に新しい読みの世界である。

今回，定理（文法）を本文解釈に意識的に活かしてゆく授業を古典分野で試みた。「現代」及び「近代」の評論に限らず，普遍的な「方法」は分野を問わず通用するものであろうし，文法を意識する取り組みは，むしろそれを扱いやすい古典分野からはじめて現代文の分野に資する所を求めようとするのである。

実践例

本校入学を希望する附属中学校の生徒を対象に，彼らから現れる疑問を，古典文法の知識によって解決し，新しい解釈を生みだすという学問的な体験を，意識的にしてもらう試みをおこなった。高校一年生の教材から『竹取物語（かぐや姫誕生）』（筑摩書房『精選国語総合・古典編』）を選び，中学生に提示した。これは多くの中学校１年生の教科書にも，その前半部分が採られている文章であり，今回参加した中学生たちには，その部分は既習のものである。

> 今は昔，竹取の翁といふ者ありけり。野山にまじりて竹を取りつつ，よろづのことに使ひけり。名をば，さぬきの造となむ言ひける。その竹の中に，もと光る竹なむ一筋ありける。あやしがりて，寄りて見るに，筒の中光りたり。それを見れば，三寸ばかりなる人，いとうつくしうてゐたり。翁言ふやう，「われ，朝ごと夕ごとに見る竹の中におはするにて知りぬ。子になりたまふべき人なめり。」とて手にうち入れて，家へ持ちて来ぬ。妻の嫗にあづけて養はす。うつくしきこと，かぎりなし。いとをさなければ，籠に入れて養ふ。
>
> 竹取の翁，竹を取るに，この子を見つけて後に竹取るに，節を隔てて，よごとに，黄金ある竹を見つくること重なりぬ。かくて，翁，やうやう豊かになりゆく。
>
> この児，養ふほどに，すくすくと大きになりまさる。三月ばかりになるほどに，よきほどなる人になりぬれば，髪上げなどとかくして髪上げさせ，裳着す。帳の内よりも出ださず，いつき養ふ。この児のかたちのきよらなること世になく，屋の内は暗き所なく光満ちたり。翁，心地悪しく苦しき時も，この子を見れば苦しきこともやみぬ。腹立たしきことも慰みけり。
>
> 翁，竹を取ること，久しくなりぬ。勢ひ猛の者になりにけり。この子いと大きになりぬれば，名を，御室戸斎部の秋田を呼びてつけさす。秋田，なよ竹のかぐや姫とつけつ。このほど，三日，うち上げ遊ぶ。よろづの遊びをぞしける。男はうけきらはず呼び集へて，いとかしこく遊ぶ。世界の男，あてなるも，賤しきも，「いかで，このかぐや姫を得てしがな，見てしがな。」と，音に聞き，愛でて惑ふ。

この本文の内容について，生徒から疑問に思う点を募ったところ，「われ，朝ごと夕ごとに見る竹の中におはするにて知りぬ。子になりたまふべき人なめり。」という翁の台詞を取り上げるものが多かった。すなわち，「知りぬ」とは何を知ったのか。また，「われ，朝ごと夕ごとに見る竹の中におはする」ことが，どうして「子にな

りたまふべき人なめり」と考える根拠になるのかと言う問題が提出されたわけである。これらを「文法的に（＝定理をもとに）」考え，それを読みの広がりに生かしたい。

「知りぬ」について，何を知ったのかを問えば，たとえば大学生であっても，「三寸ばかりなる人が竹の中にいらっしゃること」のような答えが返ってくることがある。中学生ならばなおさらだ。「われ，朝ごと夕ごとに見る竹の中におはするにて」は「知りぬ」の理由に当たるのではないかと指摘すれば，「にて」は格助詞でここでは理由を表すなどという説明をするまでもなく，先の答えの誤りは容易に納得されて，「子になりたまふべき人なめり」の部分が「知りぬ」の内容であると答えてくる。ただその理由については，翁のこの発言（会話文）の中で，残りはこれしかないからという発想であることが多く，助動詞「めり」を根拠に挙げる生徒はあまりいないだろう。そこで，推定の助動詞「めり」を説明すれば，生徒はこの翁の発言の構造を理解し，先の問いに充分対応できるのではないか。つまり，

・「めり」の文法的意味は「推定（〜ヨウダ）」であること。
・「推定」という用語の意味（「推量」との違い）は，「根拠のある推量」であること。
・特に「めり」は，「視覚的な根拠」による場合が基本であること。
（これらは「単なる文法説明」である。）

を示したうえで，

「子になりたまふべき人なめり」と推定する根拠は何か。

を問うことから論理を展開させるのでる。

「翁自身が毎朝毎夕見る竹の中に，この人がいらっしゃる（「われ，朝ごと夕ごとに見る竹の中におはする」）」のを見たことを根拠に「私の子におなりになるはずの人であるようだ（「子になりたまふべき人なめり」）」と推定していることは容易にわかるはず。したがって「われ，朝ごと夕ごとに見る竹の中におはする」「ことによって（「にて」）」知った（「知りぬ」）ことは，当然，「子になりたまふべき人なめり」ということであると理解されるだろう。

このような取り上げ方ならば，助動詞「めり」の「文法説明」を「定理」として演繹的に読みに生かすことが可能である。

さて，この翁の発言の構造がわかったとして，次に来る問題は，「われ，朝ごと夕ごとに見る竹の中におはする」ことが，どうして「子になりたまふべき人なめり」と考える根拠になるのかということである。「翁は竹をいつも見ていたから…，竹に親しみを感じていたから？」と自信なさげに答える生徒の顔が目に浮かぶ。この事態を避けるために，冒頭の第二文に伏線を張っておきたいところだ。

野山にまじりて竹を取りつつ，よろづのことに使ひけり。

この一文，生徒に口語訳を求めると，「野山に分け入って，竹を取って，多くのことに使っていた」のように，「つつ」を全く無視，あるいは回避する者が圧倒的に多い。ここで「つつ」の「単なる文法説明」が必要である。つまり，

接続助詞「つつ」は，反復（繰リ返シ〜シテハ,）・継続（〜シ続ケ,）を表すのが基本であること。

をはっきり示しておくべきなのだ。このことから，翁が竹を取るという行為は，ただ一度きりのことではなく，繰り返し何度も為されていたこと，言わば翁の「日常」であり，その行為の現場である竹の群生する野山は，翁のテリトリーであることを押さえるのは，無理のない展開であろう。

さらに，「よろづのことに使ひけり」に関して，具体的に何を作ったのかを問いかける指導案を示す生徒がいれば，先ほどの「つつ」からの展開と併せて，「翁像」を作っておくことを薦めたい。つまり，この翁は「籠」やら「笊」やら「箱」やら様々なタケカンムリの物ものを作り出す職人である。そしてこのバンブーマスター（？）の生活の場は竹林であり，その生業を支えるものは竹に他ならない。竹は，翁の「日常生活（テリトリー）」の中にある。「われ，朝ごと夕ごとに見る竹の中におはする」ことが「子になりたまふべき人なめり」の根拠となる理由は，ここにあるのだ。

②現代文分野における取り組み（Ｉ）

科学万能の物の見方に対し，科学という知の枠組みも時代によりシフトするものだという，科学を相対化する言説がよくされている。しかし高校生においてはあまり一般的な考え方ではない。また，人は，その属する文化の発想からあまり自由ではなく,幼少より身に着けてきたナイーヴな感覚や価値観にどうしても縛られてしまうものだ。

今回は健全な懐疑の心を持ち，調べえた事実をもとに，与えられたテクストに新しい光を当てる試みを，１年生の現代文の授業で行ってみた。

実践例

アルフォンス・ドーデ『最後の授業』を通読し，まずは素朴な感想を求める。その際，使用したワークシート

（Ⅰ）の項目を挙げる。

1．『さいごの授業』はどのような物語ですか。「～が～をする物語」または「～が～になる物語」のような文を３つ以上作りなさい。（例えば『走れメロス』なら，「メロスが約束を守る物語」「人と人とが信頼を回復する物語」「メロスが一家の主人として自立する物語」等。）

2．『さいごの授業』を読んで疑問に思った点を挙げなさい 。

3．この物語において，

ａ）フランス語とは何か。

ｂ）アメル先生とは何か。

4．この物語の感想を書きなさい。

5．あなたが小学校の先生や小学生の親であるとしたら，この物語を通じて児童に何を教えようと思いますか。

想像以上に生徒はナイーヴな感想を寄せた。フランツと同様の反省をし，日々を大切に過ごしたいというようなものまであったが，まず間違いなく，『さいごの授業』とは「抑圧に負けず自国の言葉（誇り）を守ろうとする物語」であり，アメル先生は「フランスの誇り」の伝道師であると読むことができた。その上で自身が先生や親であったら，子どもたちに自国の文化を大切に教えたいと書いてきた。

疑問点として，「アメル先生はなぜアルザスを去らねばならないのか」というところを挙げた者が二割弱，「フランツたちが母国語であるはずのフランス語を話すことも書くこともできないのはなぜか」という者が１割程度いた。本授業の狙いとするところである。この点に関して，次のような項目のワークシート（Ⅱ）を配布し，ＰＣ教室を利用し，ｗｅｂを検索して必要な情報を得て，自身でまとめ，提出させた。

Ａ．①近代以降のアルザスの言語状況について調べ ，

②アルザスの人々にとってフランス語はどのようなものであるといえるか，述べなさい。また，

③そのような観点から見たとき，アメル先生とはどのようなものであると考えられるか，記しなさい。

Ｂ．次の語句について調べ，「社会的な言語」という観点からまとめなさい。

①罰札

②フランツ・ファノン

（Ｂの二事項は，この後，国民国家と言語をテーマとする評論を読む予定であり，その予習として設定した。）

生徒はアルザス地方の言語状況については，まず正確な知識を得たようである。アルザス語はドイツ語に近い一地方語であること。フランス革命語の言語統一政策以降，アルザスの言語は独仏の勢力の伸張によって振幅していたこと。『最後の授業』は普仏戦争の結果を受けた時代を設定しているであろうこと。

こうした目で『最後の授業』を見たとき，②・③の問題には，初読時とはまったく異なる見え方をしたものが続出した。たとえば，

ワークシート（Ⅰ）３．ａ　自分自身をフランス人として保つもの。

ワークシート（Ⅱ）②　長い間ドイツとフランスとの間でアルザス・ロレーヌ地方は取り合いを繰り返されていた土地で，この話ではフランスが占領していたが，以前は長時間ドイツに占領されていて，地元の人はドイツ語を話していた（注：事実誤認）。なので，フランス語を母国語として習得するまでには至っていなかった？

このような生徒の記述から彼らがおそらくは漠然と感じている次のような内容を明確に言語化する指導が必要と考えた。

①言語は文化であり，言語により世界の見え方も異なる。（→例えば，鈴木孝夫『ことばと文化』などへの発展が考えられる。）

②言語＝文化はその人間の生を規定する。（→高史明『生きることの意味』における在日一世の父との文化的葛藤やＦ・ファノン『白い仮面・黒い皮膚』に見えるアイデンティティの危機）」

さらに，

③国民国家を想像の共同体と見る視点が現在支配的である。（田中克彦の著作等からテキストは発掘できよう。）

という知識を知らしめる発展学習もおこないたいと考えた。

そのような意味から，この後，蓮実重彦『反・日本語論』から『最後の授業』受容に関する箇所を，対比・言い換え，譲歩・主張の構造等を意識しながら読む評論文読解の授業をおこなった。

本校 SSH の取り組みの中で，素朴な感動を大切にしながらも，健康な疑いを持ち，事実に基づく思考を心がける態度を涵養したい。

③現代文分野における取り組み（II）

１年国語総合現代文の授業において，「近代」評論の第一人者である山崎正和の「水の東西」を用い，以下の通り学習を進めた。

・論理思考の基盤となる二項対立の視点から本文を読み解く。具体的には，本文中から東西両文明を特徴付ける表現を抜き出し，表形式にして対比的に書き出してみる。
・書き出された表現を，対照的なキーワードで整理し，東西の特徴を明確化する。具体的には，自然・人工，時間・空間，受動・能動，静寂・喧噪，無形・有形，流出・噴出，等々。
・「水」を対象とした本文において，東西両文明の象徴として用いられた「鹿おどし（滝）」と「噴水」に，上記の対立する二項をあてはめて考察する。
・洋の東西において確認した二項対立的概念を演繹するため，実際に日本式庭園（和風の庭）西洋式庭園（洋風の庭）を訪れ，それぞれに見られる特徴をレポートにまとめる。その際，具体的に項目を設定し比較対照が明瞭になるよう心掛けるようにアドバイスした。なお，このレポートは夏期休業中の課題として設定した。（レポートの具体例については，資料編「１年生徒作成レポート『水の東西―日本庭園と西洋庭園』を参照。）

２節　地歴・公民科

日本史

１．教科の指導目標について

①SSHの目標と取り組みとの関連

日本史の中では「技術の伝播が社会に与えた影響，在来技術の改良による世界水準への到達，東アジア世界での日本の科学技術の位置づけなどにも留意して授業を構成」することを取り組み内容としている。一方，学習指導要領では科学技術などの扱いについて次のような箇所が該当している。

大項目の「(1)歴史の考察」の中項目「イ　歴史の追究」で

（ウ）技術や情報の発達と教育の普及

人々の生活の変化に着目して，各時代における産業や生活の中の技術，交通，情報などの発達や教育の普及の影響について追究させる。

（エ）世界の中の日本

我が国と外国との交流や相互理解などに着目して，外国人が日本をどう見ていたか，また日本人が世界をどう見ていたかについて追究させる。

大項目の「(4)近世の社会・文化と国際関係」の中項目「ウ　国際環境の変化と幕藩体制の動揺」で，

欧米諸国のアジアへの進出，学問・思想及び産業の新たな展開に着目して，幕藩体制の動揺と近代化の基盤の形成について理解させる。

大項目「(5)近代日本の形成とアジア」で中項目「ウ　近代産業の発展と近代文化」で

国民生活の向上と社会問題の発生，学問の発展や教育制度の拡充に着目して，近代産業の発展と近代文化の特色について考察させる。

大項目「(7)第二次世界大戦後の日本と世界」の中項目「イ　経済の発展と国民生活」で

生活意識や価値観の変化に着目して，戦後の経済復興，技術革新と高度成長，経済の国際化など日本経済の発展と国民生活の向上について考察させる。

などといったところで扱うことになっている。

②授業のねらい

時間数の関係で政治史や社会経済史を中心とした内容で授業を展開しているが，日本社会が科学技術をどのように取り込んで，自分たちのものとしていったのかについては時間をとって説明できているわけではない。しかし，私たちが日常的なものとして感じていることが，先人のいろいろな営みの中からつくり出されたものであり，その過程や特徴を教材化できると考えた。素材として考えられるのは，室町時代に中国から伝わった「大鋸」，蘭学（洋学），明治以降の近代科学などが考えられる。その中で今回の教材化で扱ったのは『解体新書』である。これは中表紙が有名で高校生ならほぼ知っていると考えられるものでありながら，中扉を見る程度で終わることが多く，『解体新書』がそれまでの解剖図とどのように違うのか，あるいは医学用語がどのように翻訳されているかについては意識が向いていない傾向があった。それまでに形成されてきた日本の医学との関係もはっきりしないままに指

導内容が組み立てられていた。

ところで，江戸時代の解剖書については山脇東洋の『蔵志』が有名である。これについても書名の記憶を強いる学習がほとんどで，どのような解剖書であったのかについては教授者には余り関心が働かないところである。そのため『蔵志』と『解体新書』が日本医学史の中でどのように位置づけられるのかが明確にならなかった。両者の違いを資料に基づいて指導することで，往々にして細かで断片的な歴史用語の暗記になりがちな歴史学習観にも一石を投じることができると考えた。

③授業の展開計画

18 世紀後半から 19 世紀前半にかけての文化について

１時間目……化政文化の性格，文芸（洒落本・滑稽本・人情本，黄表紙・合巻），錦絵

２時間目……『解体新書』（西洋医学の受容と漢語での概念形成の性格）

④『解体新書』～西洋医学の受容と漢語での概念形成の性格について～

『解体新書』の序文には翻訳にあたっての原則が記されている。それは次のようなものである。

> 訳に三等あり。一に曰く翻訳，二に曰く義訳，三に曰く直訳。和蘭呼びて価題験（ﾍﾞﾝﾃﾞﾚﾝ）と曰ふ者は，即ち骨なり，即ち訳して骨と曰ふが如きは，翻訳これなり。また，呼びて加蝋仮価（ｶﾗｶﾍﾞﾝ）と曰ふ者，骨にして軟らなる者を謂ふなり，加蝋仮なる者は鼠の器を噛む音の如く然るを謂ふなり，蓋し義を脆軟に取る，価（ﾍﾞﾝ）なる者は価題験の略語なり。別ち訳して軟骨と曰ふが如きは，義訳これなり また呼びて機里爾（ｷﾘｲﾙ）と曰ふ者，語の当つるべきなく，義の解すべきなきは，別ち訳して機里爾と曰ふが如きは，直訳これなり。　（『解体新書』（1774 年・杉田玄白ら） 凡例から）

玄白は翻訳，義訳，直訳という３つの訳語の定義を行っている。「翻訳」はオランダ語に相当する日本語がある場合をさし，「義訳」は玄白がオランダ語の意味をふまえて新しい日本語を作り出した場合であり，「直訳」は日本語が当てられない場合にオランダ語の発音にあわせて漢字を選んで後日の判断を待つ場合である。この史料は具体的な例が示されているので生徒にもわかりやすい。また，これらの「訳」の中からさらに具体例を提示して，『解体新書』のもつ意義を考えさせたい。

例の代表的な「義訳」の例では軟骨の他に「神経」がある。それまではオランダ語の「zenuw」をそのまま「世奴」（ｾｲﾇ）としたり，中国の語に従い「髄筋」とよんだりしていた。『和蘭医事問答』によると神気の神と経脈の経をあわせて新しい用語を作ったとされる。(『日本思想大系 65 洋学 下』p.406)

「直訳」から「義訳」に発展した例では「神経」の他に，「機里爾（ｷﾘｲﾙ）」，「大機里爾」がある。「機里爾」は「腺」，「大機里爾」は「膵臓」のことで，東洋医学では腺や膵臓の概念がなく，字もなかった。腺は分泌組織で，外分泌腺・内分泌腺がある。前者には唾液腺･胃腺･汗腺･乳腺･涙腺･皮脂腺などさまざまな種類のものがあり，後者の代表的なものは脳下垂体である。膵臓もいわゆる五臓六腑に入っていない。萃は〈集まる〉という意味で，月と合わせて「膵」は〈肉の集合したもの〉という意味で，原語の pancreas（pankreas）の〈すべてが肉からなる〉ということを表したものである。「腺」･「膵」は宇田川玄真の創製と考えられる和製漢字で，『医範提綱』（1805）に初めて載せられたものである。

⑤授業組み立ての観点

授業の展開計画を考えるにあたっての視点は次の通りである。

ⅰ．『蔵志』と『解体新書』を比較することで事実に即した学問としてどのような発展性がわかるか。

ⅱ．オランダ語の医学用語を日本語に翻訳する際の原則がどのようなものであるか。さらに伝統的な学問の中で獲得してきた知識と洋学の学びの中で得た新しい知識をどのように総合してきたのか。

ⅲ．医学以外の他の分野で西洋自然科学の概念はどのような訳語として定着していったか。

ⅳ．ⅳ漢語として定着した学術用語は漢字文化圏の中でどのような役割を果たしていくのか。

ⅴ．日本語として定着した造語である漢語（翻訳された語）と，その後の外来語の表記のあり方について。

⑥授業実施後の課題

授業を組み立てる観点としてあげたⅰⅱについては近世後期の文化で取り上げることができた。ⅲについて。近世後期であっても天文学や物理学など，他の分野を取り入れることが必要だろう。化学・物理学の用語，例えば「水素」･「炭素」･「窒素」･「硫酸」･「塩酸」･「硝酸」など蘭学者によって使用されて来た言葉が，今日でも使われている。漢字による訳語は同時に分類を兼ねていることもあり，元素・酸などであることを明示している。時によっては原語よりも合理的な場合があるともいわれる（『日本近代思想大系 15　翻訳の思想』の加藤周一「明治初期の翻訳」)。カナ書きされた「ハイドロジェン」･「カーボン」･「ナイトロジェン」が元素の名前を明示していない。

生徒が日本語化された技術用語への再認識を持つ上で，この指摘は重要だろう。また，池内了氏が「志筑忠雄」（『本郷』61 号 平成 18 年１月（吉川弘文館））で，志筑忠雄が「西洋の近代科学の方法に強く魅せられるとともに，陰陽動静の理たる伝統的な自然科学と結びつけ，彼独特の自然観を打ち立てた」として高く評価をしているが，ジョン・キイルの『天文学・自然哲学』の翻訳の中で編み出した「粒子」・「重力」・「求心力」・「遠心力」などといった訳語は科学用語として定着しているも紹介している。こうした例を紹介していくことが必要だろう。ivについては 20 世紀までを視野に入れる必要があるだろう。「社会」・「階級」などといった社会科学上の用語が編み出され，それは漢字文化圏に広がり，定着していく。科学技術の伝播も含めて日本の役割を考えるきっかけとしたい。 v については，日本語化せずカタカナ書きされた外国語として色々な言葉が使われることが多く見られる。IT などは代表的な事例だろう。IT は場合によっては「情報技術」ではなく「インターネット」のことと考える向きも多い。概念的に理解していくことが大切なことから，現在の状況と過去の例を比較しつつ学習することも大切だろう。

世界史

１．教科指導方針について

①SSHの目標と世界史との関連

世界史の中では，「前近代の世界の諸地域で芽ばえた自然科学の諸相，近代では科学革命と二次にわたる産業革命が人類に与えた影響，現代においては科学技術と国家の関わりなどを視野に入れて授業を構成すること」を取り組み内容としている。一方，世界史Ｂについて，学習指導要領では，『大項目「(1)世界史への扉」の「イ　日常生活に見る世界史」で，衣食住，家族，余暇，スポーツなどから適切な事例を取り上げて，その変遷を追求させ，日常生活からも世界史がとらえられることに気付かせる。』と記されている。また，『大項目「(5)地球世界の形成」で科学技術の発達や生産力の著しい発展を背景に，現代世界は地球規模で一体化し，相互依存を強めたことを理解させる。また，国際対立と国際協調，科学技術と現代文明などの観点から 20 世紀の歴史の特質を考察させ，未来を展望させる。「オ　科学技術の発達と現代文明」で，情報化，先端技術の発達，環境問題などを歴史的観点から追求させ，科学技術と現代文明について考察させる。』と，記されている。

②授業の展開

「世界史への扉」は中学校の歴史的分野での学習内容が精選され，世界史に関わる項目が大幅に削減されたことから，初めて学習する内容が多くなった事情が背景にある。だから，世界史の導入的役割を持たせる狙いがあり，世界史を学ぶことは，外国のしかも遠い過去の出来事を知ることだけではない。世界の歴史には自分たちに身近なものや自分たちの暮らす日本とつながりを持った事柄があると気付かせることで，歴史的視野を広げ，歴史に対する興味や関心を深め，学習する意欲を高める効果が期待する。「主題を設定し追求する学習」として設定する中で，本来は導入的要素が強調されるが，時間的な制約もあり，「日常生活にみる世界史」をテーマとして夏休みのレポートとして実施した。

提出されたレポートを分類してみると，「アンネ＝フランク」「オスカー＝シンドラー」「ヒトラー」などの人物に焦点をあてたテーマ，「トロイ戦争」「グラディエーター」「ブレーブハート」など映画作品から興味をもって発展させたものなどが大多数であった。夏休み中で，15 日前後に戦争を話題とする報道が繰り広げられるのに，多くが影響を受ける形であった。また，１学期の世界史の授業内容がギリシア・ローマを中心とするヨーロッパ史であったことから，「ユダヤ教」「キリスト教」「アテネの 12 神」など宗教に関わる内容を選択したものも多かった。そんな中，科学者「アインシュタイン」をテーマにしたレポートを取り上げる。

> 天才，アインシュタインへの可能性」と題したレポートより，
> はじめに，世界の歴史の中で，物理学の常識を覆したアインシュタインが普段からどのようなことを考えどのようなことを行い，天才とよばれるようになったのか，とても興味がありました。彼の理論は難しくて紹介できませんが，その理論の発見の原動力は何だったのかを調べていきます。～中略～
> ２『疑問』という名の力　４歳か５歳の頃父親から磁気コンパスを見せてもらった時のことです。彼は手にしたコンパスの針が常に定まった方向を示すのを見て，ものの背後には深く隠された何かがあることを感じ取りました。そしてこの経験は彼にずっと後まで持続する深い印象を与えることになりました。これを経て，12 歳の時ユークリッド（エウクレイデス）幾何学の本を手にしたことです。本の中にあった非常に明晰で正確に書いてある命題に興味をもちました。三角形の各頂点から下した３垂線は１点で交わるという命題です。私たちなら事実だけを受け入れてしまいますが，そこに疑問をもったのです。16 歳の時，『自分がもし光と同じ速さで走ることができたら，光はどう見えるだろう。動かなくなって止まって

しまうだろうか』という疑問をもちました。普通の人はこのような疑問をもつでしょうか。おそらくそんなことは考えないでしょう。ここがアインシュタインの天才と言われるところでしょうか。いや僕は違うと思います。疑問をもつことは，誰だってあります。彼の素晴らしさは，その疑問を納得いくまで考え続けたというところでしょう。(中略)
５まとめ　アインシュタインが天才物理学者として大成できたのは子供頃からの性格が一番でしょう。それを調べてみてわかったことは，『疑問』をもつことの重要性です。当たり前のことやありえないこと，その全てにおいて疑問をもつことが大切なのです。そうしていつも疑問をもつようにしていれば，いつかその疑問を明らかにしたいと思う日が来るはずです。この世界の全ての人間にアインシュタインになる可能性はあるはずです。常識にとらわれない自由な発想や絶えることのない探求心が無限の可能性を与えてくれ，いつかはアインシュタインに並ぶ，いやこえていけるかもしれません。

全体のレポート返却の際に紹介し，『疑問』という探求心の大切さが無限の発展につながることだと一石を投じる。

③展開計画

授業内容には，科学的分野に関する取り扱いが多く含まれており，単元の中で意識して強調することとなった。取り扱った内容は以下の表に示した。

単元	取り扱う内容や観点
古代オリエント	自然現象に対する観察は，古くから行われていた。 神官たちが季節の変わり目の予言や暦の作成。 この知識は一部の神官に独占され，呪術的・宗教的な領域であった。
古代ギリシア	自然哲学の誕生 万物の根源（アルケー）の探求 タレス，デモクリトス，ピュタゴラス アリストテレスの自然学体系化
ヘレニズム	エジプトのアレクサンドリアの王立研究所（ムセイオン） 数学・物理学・天文学・解剖学などの研究 エウクレイデス（ユークリッド），アルキメデス

最後に，地球的課題を考えるの項目から，「科学技術の発達と現代文明」を課題と設定する。「科学技術の発達と現代文明」では，20 世紀を通じて飛躍的な発達を遂げた科学技術とそれがもたらした問題の中から事例を取り上げ，その意義や背景を歴史的観点から追求させ，科学技術と現代文明の課題について，考察させる。まず，情報化，先端技術の発達については，コンピュータの普及や通信・輸送技術の革命的変化に着目させ，それを可能にした科学や技術の発達の過程を追求させるとともに，インターネットなどの情報通信ネットワークが世界の一体化に果たしている役割や人々の生活様式・労働形態などに与える影響について考察させる。特にこの 10 年ほどの間に情報・通信の変化は激しく，コンピュータを中心にした先端技術が目覚ましい発達を遂げ，情報はリアルタイムで世界を巡るようになったこと。情報の同時性が果たす役割や影響，国境を越えた経済活動や文化交流の可能性や課題を取り上げることである。また，原子力の利用，宇宙や海洋の研究，開発についても，それが現代の文明社会にもつ意義と課題を考察させる。環境問題についても，科学技術の発達が生産力の発展と快適な生活を実現する上で大きな役割を果たしており，今後ともその発達をめざすべきであることと，同時にそれが膨大なエネルギーの消費をもたらし，大気汚染，森林の消滅，砂漠化などを生み出したことを歴史的に追求させる。その上で，自然との共存・共生を図る方途について考察させる。

以上の点を注意しながら，世界史の総まとめとして，レポートを提出させる。残念ながら最後の項目はまだ実践できておらず，今後に期待したい。

地理

１．教科指導方針について

①SSHの目標と取り組みとの関連

地理では「自然環境や科学技術の発達と人間生活との関わりに焦点をあてて，地域や事象の特色や変容を捉える授業を構成する」ことを取り組みの内容としている。

地理Ｂにおける学習指導要領で，これらの内容と直接関連する項目は以下の箇所である。

大項目(1)現代世界の系統地理的考察の中の中項目

ア．自然環境

世界の地形，気候，植生などから系統地理的にとらえる視点や方法を学習するのに適切な事例を幾つか取りあげ，世界の自然環境を大観させる。

大項目(3)現代世界の諸課題の地理的考察の中の中項目

オ．環境，エネルギー問題の地域性

環境，エネルギー問題を世界的視野から地域性を踏まえて追求し，それらは地球的課題であるとともに各地域によって現れ方が異なっていることをとらえさせ，その解決には地域性を踏まえた国際協力が必要であることなどについて考察させる。

直接的には以上の項目があげられるが，取りあげ方によっては以下の項目でも取り組むことができる。例えば「自然環境」に関連しては，大項目(2)現代世界の地誌的考察のすべての中項目（ア．市町村規模の地域，イ．国家規模の地域，ウ．州・大陸規模の地域)，「科学技術の発達」に関連しても，大項目(1)現代世界の系統地理的考察の中の中項目，イ．資源，産業，ウ．都市・村落，生活文化，大項目(3)現代世界の諸課題の地理的考察の中の中項目，ウ．国家間の結びつきの現状と課題，カ．人口，食糧問題の地域性，キ．居住，都市問題の地域性等である。

具体的には，下記のような単元と内容が考えられる。

単元	取り扱う内容や観点
１．　現代世界の系統地理的考察	
●　自然環境 ア　地形からみた世界 イ　気候からみた世界 ウ　総合的な自然環境からみた世界	地形，気候，植生などの分布や特徴だけでなく，それらと成因との関係についても取り上げたい。また，そうした自然の特徴と人間生活との関わりについて事例地域を取り上げつつ，考えたい。
●　資源と産業 ア　農業からみた世界 イ　エネルギー・原料資源からみた世界 ウ　工業からみた世界	製鉄製造技術と工業立地，資源開発と工業立地など資源や産業と技術の発達との関わりを取り上げる
●　都市・村落と生活文化 ア　都市と村落からみた世界 イ　衣食住からみた世界	モータリゼーションなど交通の発達と都市，村落の変貌を取り上げる
２．現代世界の地誌的考察	
●　市町村規模の地域 ア　フィールドワークの基礎 イ　学校所在地を調べる ウ　我が町を調べる	野外学習を通じて観察の仕方・見方を学ぶ。また，地形図の見方を学ぶ。地図の作成技術の発達を学ぶ 自然環境と人々の生活の関係
●　国家規模の地域	自然環境と人々の生活の関係
●　州・大陸規模の地域	
３．現代世界の諸課題の地理的考察	
●　国家間の結びつきと課題 ア　交通・通信によって結ばれる世界 イ　貿易によって結ばれる世界 ウ　国家間の協力関係	交通機関の発達や情報技術の発達と地域や事象の特色の変容について学ぶ
●　人口・食料問題の地域性 ア　世界の食料問題	食糧問題に関連して，農業技術の開発と地域社会の関わりについて考える

以上の中から，学習指導要領の大項目(1)の中項目，ア．自然環境での取り組みについて以下に報告する。なお，他の項目（単元）については，進度の関係から SSH を意識した取り組みは，まだ出来ていない。

②授業のねらいと工夫

学習指導要領では，この中項目は，「自然環境を対象内容」とする「適切な事例」取りあげ，「学習の構成，展開を工夫」して，「①世界の自然環境を大観するとともに」，「②系統地理的にとらえる視点や方法を身につけさせることをねらい」としている。

①については，世界的に見た地形や気候の成り立ちを生徒に知識として獲得させることにある。このためには，事象をわかりやすく（時には単純化も必要）類型化することで，理解を容易くし，さらに記憶として定着化させるための工夫された作業が求められる。（後述，展開計画の「世界の大地形」「世界の気候分布」の単元参照）

②については，系統地理的な，特に地形や気候などの自然の学び方を生徒に身につけさせることにある。このようなねらいの達成は，「本研究開発」の課題「(4)教科指導からの発展としての自主的創造的活動の開発」にもつながるものであり，授業のねらいとして重点をおいたものである。さて，方法論の学習には，体験しながら学んだり，あるいは追体験できるような作業学習をおこなうことが有効であると指摘されている。この指摘を否定するわけではないし，むしろ，体験学習や作業学習の教材案を構築していく必要を痛感しているが，一方でそれがいつでも可能ではないし，万能でもないだろうと思っている。積み上げられた文化的価値（すなわち，学問としての地理的な法則や特徴など）を追体験や作業学習で生徒達自身が復元していくには高度で難し過ぎるものが多い。もちろんそこが工夫だといわれることも否定しないし，今後ともそうした工夫に努力したい。

それゆえ，ここでは講義形式の中で，とらえ方の視点や方法を身につけさせるために，どのような点に留意し，授業を展開したかを整理しておく。特に次の点に留意したい。文系教科である「地理歴史科」のなかにあっては，自然環境の学習は，ややもすると結果のみが優先されることが多い。例えば地形学習においては，地形名とその特

徴，そして人間生活との関係といった学習，気候学習で言えば，気候区分の仕方や気候区の分布，そして植生や土壌，農業との関係といった学習で終わってしまう。地形で言えば，地形の成因や形成過程の視点が，気候で言えば，気候区分の考え方（仕方ではなく）や気候分布の理由の視点が抜け落ちているように思う。次の表の「ねらいに関する留意点」では，この点に関して具体的に例示した。もちろん，人間生活との関係など，他のねらいもあるが，ここでは割愛した。

③授業の展開計画とねらいに関する留意点

1)地形から見た世界

項目	ねらいに関する留意点
(1)地形の形成 営力　外的・内的営力　砂丘 火山 地形の発達　地形の輪廻 河食輪廻	地形の見方・・形成営力から考える。 ・・地形の特徴や分布の原因など 「海岸の砂と砂丘の砂はどこが違うだろう」 →砂丘の営力は風，海浜は水の営力 「日本海側に砂丘の多いのは？」 →北東季節風 地形の見方・・地形の変化から考える。 「地形が変化するっていつ誰がどうしていったの」 →進化論 「隆起は下刻→谷を作る。安定は側刻→谷を広げる」
(2)侵食平野と堆積平野 準平原　構造平野　沖積平野	平野の違いのわけ ・・安定地域と造山地域の平野の違い その成因から探る。 「ヨーロッパの平野は岩盤，河川は平野を削って流れる。なぜ？。」 「日本の平野は軟弱地盤，河川と平野は同じ高さ。なぜ？。」
(3)平野の地形 扇状地　高燥地　水害危険地 氾濫平野と三角州　自然堤防 後背湿地　　海岸の地形	身近な地形の特徴を成因と形成過程から探る。 水（河水，海水）の営みを探る。 「扇状地の河川は水無川，では山から運んできた砂礫はどうなる？」 「自然に堤防ができるって，どうしてできる？」
(4)台地の形成 海岸段丘　河岸段丘　隆起扇状地	台地はどうしてできる・・形成と特徴 「台地の出身はいろいろ？」
(5)海面変化と地形 海面変化　氷河地形 海面変化と地形　沈水海岸 デルタとエスチュアリー	海面変化が作る地形・・その形成過程 「リアス式海岸のある場所と無い場所，どう違う？」 「デルタのある河川とエスチャリーになっている河川，どうして違う？」
(6)世界の大地形 安定陸塊　古期　造山帯	世界の地形の成り立ちと分布 ・・平野，低い山脈，険しく高い山脈

2)気候から見た世界

項　　目	ねらいに関する留意点
(1)気候要素と気候因子 風 風の分布　大気大循環 恒常風と気圧帯　　地方風 降水 降水の分布　降水の原因 降水の季節的配分 気温 気温の分布　気温の較差 気温の低減率	各気候要素の捉え方，とらえた気候要素の分布の特徴を捉える →そのように分布する理由を考える。 世界の風系の分布の特徴 →大気大循環（太陽エネルギー） →大陸と海洋 →地形 世界の降水分布の特徴 →大気大循環（気圧帯の分布） →地形 降水の季節的配分 →太陽の回帰と大気大循環 世界の気温分布の特徴 →太陽エネルギー 気温の較差 →西岸・東岸，大陸性・海洋性
(2)気候区分 ケッペンの気候区分　概要 数値的意味 砂漠と海流　砂漠の分布　ワジ オアシス　外来河川 海流の分布　海岸砂漠	ケッペンの気候区分の考え方 ・・気候区分の仕方ではなく。 「あなたなら暑い寒いをどうして区分する？」 →ケッペンのアイデア 「雨の少ないところは，乾燥している？」 →降水量と蒸発量 「同じ年降水量，同じ年平均気温，乾燥度は同じか？」 →夏雨と冬雨 「京都も新潟も年中雨，夏雨，冬雨でないのはどうして？」 →夏雨，冬雨を偏りで見る 「乾季があるところはサバンナ，乾季でも熱帯雨林のところがある。さあ，どうする」 →中間型 「乾燥地（砂漠）が海岸にある。どうして」 →海流（寒流）の分布から
(3)世界の気候分布 東岸と西岸の特徴 仮想大陸の気候分布 冷帯の特徴 高山気候	世界の気候区の成り立ちと分布 ・・分布の特徴 「なぜ冷帯気候は南半球にないのか？」 「シベリアを南北に区切るか，東西に区切るか，なぜ冷帯には２つの区分の仕方がある？」

④評価と今後の課題

評価に関しては，十分な評価の検証はできていない。むしろ，そのような検証方法が今後の課題である。

授業改善の観点からは，先にも述べたが，追体験出来るような作業学習を工夫していくことが必要だろう。

この単元は，特に身近な内容を含んでおり，生徒達が自主的・創造的学習活動につなげる可能性をもっている。そのための発展的教材を提示出来ればと考えている。

公民

１．教科の指導方針について

①科学と哲学

年間指導計画（第３学年）

４月	科学と哲学を学ぶ意義 科学と哲学の違い
５月	哲学とは何か 哲学と科学は対立するのか 科学の基礎としての哲学
６月	西洋近代哲学にみられる価値の分析（生徒発表） 人間の尊厳―近代とは何かを学ぶ 自然と科学技術―学問の方法を学ぶ
７月	西洋近代哲学にみられる価値の分析（生徒発表） 民主社会と人間―社会契約の考えを学ぶ
８月	
９月	西洋近代哲学にみられる価値の分析（生徒発表） 幸福と自己実現―近代の幸福観，自由観を学ぶ 人間性の回復を求めて―主体性を回復する思想を学ぶ
１０月	西洋近代哲学にみられる価値の分析（生徒発表） 現代のヒューマニズム―人類愛を学ぶ 新しい知性と現代への批判―新しい知の方法を学ぶ
１１月	現代の科学技術とその限界―生命倫理・地球環境
１２月	現代の科学技術とその限界―先端医療・核兵器
１月	まとめ

「学校設定科目である『科学と哲学』を，既存の科目の『倫理』をベースにして，哲学的思考と科学的思考の違いや真理探究の方法などを追究させ，現代の当面する生命倫理などの課題に意思決定ができる力を培う。」という観点から授業を進めた。

学校設定科目として設置された『科学と哲学』のねらいとしては「科学技術の発達と個人のあり方，社会発展と科学技術の関係を理解する」ものとされている。それは，本校の研究のねらい「Ｃ．科学技術と社会や自然環境との関係を視野に入れて自らの考えを築く生徒を育てる」というものと符合するものであり，さらにいえばこのねらいは「広い視野に立って，現代の社会について主体的に考察させ，理解を深めさせるとともに，人間としての在り方生き方についての自覚を育て」（高等学校学習指導要領）という公民科の目標とも相通ずるものである。

ここで，本年度の取り組みを具体的にふりかえりたい。

ア．文献利用による概念理解

この授業では，科学の特徴を「事実がいかにあるかを，そのあるがままに記述するところにあり，その事実をそのままとらえることが科学的知識のめざすところである」ととらえ，ここにこそ科学の限界があると考えた。それは価値の問題には何らの解答を与えないということであり，ここで事実の問題と価値の問題の違いを再確認する，つまり前者は「いかにあるか」ということであり，後者は「いかにあるべきか」ということを考えることになる。このことを『哲学のすすめ』（岩崎武雄　講談社現代新書）を利用し「哲学と科学は対立するのか」という設定で，(1)目的と手段―行為に対する科学的手段の意義，(2)哲学の方法―直観と反省，科学の方法―分析と実験というように「科学」と「哲学」との違いや特長について文献を利用して理解を深めた。また，科学の基礎としての哲学という捉え方もして，「価値からの自由」という立場を科学はとれるのかという学習も深めた。

イ．教科書『倫理』を利用して

教科としての『倫理』はいわゆる哲学思想を扱っており，その内容をふまえ，さまざまな問いに対して生徒が発表するいわゆるゼミ形式で授業を進めた。（これには，今年度わずか 6 名という少数講座であったという要素が大きい。また，授業はテーブルでみんなの顔が付き合わせることができる小会議室を使用した。）

いくつかその問いをあげると，「ソクラテスの死の意味」「キリスト教はなぜ今まで信じられ続けているのか」「近代の思想的条件は何か」「デカルトは自然をどうとらえているのか」「カントが考えたよい行為とは」「ベンサムとミルの幸福感の違い」などがあげられる。『倫理』には西洋思想だけでなく，東洋や日本思想も含まれており，年度後半は講義形式でも授業を進め，全範囲を終了した。

ウ．現代的課題の扱い

生命倫理に関して，『日本の論点 2005』（文芸春秋）を利用し，「ヒト胚利用は許されるか」というテーマで賛否両論の論説文を，また同資料より「新エネルギーを推進すべきか」というテーマでも自分の立場を明確にさせ討論できる授業とした。このような「生命倫理」や「環境倫理」に関しては，結論が出る問題ではなく今後も意欲的に考えていける姿勢を持たせるというオープン・エンドの展開をこころがけた。また，積極的に不正義や公正について発言している経済学者アマルティア・センについての特集記事（京都新聞 平成 17 年 11 月 3 日「不正義に抗する学問とは」）を利用し，合理的な市場原理一辺倒の社会に対してもう１つの別の可能性もあるのではないかという問いかけも行った。

エ．生徒の関心や意欲を引き出すために

大学が近くにあるという利点を生かし，高大連携も進めた。大学には専門の哲学の先生もおられ，高校生に大学の授業を聴講させた。（平成 17 年 6 月 17 日）内容は，日本近代思想における柳宗悦というテーマであり，私からみても難解だったが，生徒の感想では「大学での講義がまるで自分の実際に知っている人について話しているみたいだった。社会の風潮がいかに人間個人の思想に影響を与えたのかということについてわかった」などと概ね好評だった。また，プロジェクトX『衝撃のカミオカデン』の VTR（2003.6 月放映）視聴し，英文資料「Interview in English19 小柴昌俊」（NHK 英会話教材より）を参考にしながら科学者小柴氏にせまることにした。特にテレビ番組の視点がそうなのだが，人の成功は才能や運だけではなく，強い信念やそれを支える仲間であるということもわかったのではないかと思う。

最終試験のテーマは「科学の進展に哲学はどう貢献したか」という論述問題を課した。（400 字）「ハーバーマスを引き合いに出し，対話が科学と哲学の橋を渡しているように思われる。科学の進展のための対話で考え方の差異が生じ，それを哲学が新しい考え方でクリアする」「デカルトの思想である自然は支配されるものだという考え方が科学を大きく進捗させた」と指摘する者，「哲学は科学の発展を妨げてきたが，一方時代にそった哲学者がいなければ，科学は使いこなせないかもしれない」と懸念を表明する者など，科学と哲学の双方について理解を深めた意見を述べている。

②現代社会

単元名	指導内容とねらい
科学技術の発達と生命	生と死の問題と現代医学についてや，脳死と臓器移植，遺伝子操作，出生前診断などの具体的課題を扱う。このような現代の課題について科学的見方とともに，生命倫理という観点も重視し人間の在り方生き方まで考察できることを目標とする。そのためにディベートや討論，発表形式の授業形態を工夫する。
民主社会の倫理	自由や平等，人間の尊厳について，自己決定権という新しい考え方もふまえて，よく生きるということを考察させる

公民科では，『現代社会』や『政治経済』など社会科学をその対象としており，現実に生起している問題や課題を科学的に考察させると同時に，自由や平等という哲学的な価値観に基づいて各自で捉え直すことを試みる。価値は当然，多様なものであるが，相互に交流させることにより民主社会の倫理に近づくものであると考えている。

具体的な実践は主に３学期であり，今後「現代社会に生きる私たちの課題」について生徒自身の主体性を生かす「構成劇」の実施をすることによって，クローン人間や出生前診断，高齢者の介護，地球環境保全など生命倫理，環境倫理などの価値判断を劇というロールプレーを実践させることによって個々人に追究させていく。

６節　英語

１．教科指導方針について

①科学的な内容を論じた英語文献を読み，その諸事象を理解する。さらに仮説，検証，分析，結論という典型的な論説文形式に習熟し，英語表現での論理の展開を追いながら理解する能力の習得を目指す。

取り組みの状況

１年生の「英語Ⅰ」では，「和訳先渡し授業」を実施することにした。それにより教科書の内容理解に充てる時間を短縮して，その結果生まれた時間を使って，教科書の内容に関連したリーディング，リスニング教材を与えて英語のインプットの量を増やす工夫をした。全面的に Phrase Reading を取り入れ，英文を英文のままの語順で理解する習慣づけを行なった。これにより，第２学年以降本格的に学習することになっている英文（とりわけ論説文）の論理構造や展開法を理解するための基礎力の訓練を行なうことができた。しかし，教科書には科学的

な内容を扱った課が少ないこともあり，論説文形式に習熟させる指導は十分にはできなかった。

２年生の SSH クラスの「科学英語」では，Timed Readings Plus in Science （McGrawHill） を用いて，１，２学期に毎回 WPM（１分間に何語読めるかを示す数字）を計りながら，科学的な内容を扱った教材を速読して概要をつかむ練習を行った。このテキストには，英文の構造や展開法を学習するための練習問題がついており，それを解きながら，それらについての学習をさせることができた。科学的な内容の英文を理解するのに不可欠な語彙の指導として，１学期は主に目から，２学期は耳からインプットしながら学習し，３学期のアウトプット練習につなげるようにした。また，２学期後半には，イギリスで出版された物理のテキスト Advancing Physics（Institute of Physics） を，毎回担当を決めて輪読させることにより，Sensing に関する英文を読んで，論理の展開を追いながら概要をつかむ練習をした。

目標の達成と評価

英語Ⅰでは，いわゆる「文法訳読式」の後ろから戻って読むのではなく，Phrase Reading によって英語の語順通りに読んでいく習慣をつけることができた。これは，論理的に書かれた科学的な英語の文章を読んで，概要を掴む訓練になったと思われる。ただし，生徒に与える英文の量は，十分とは言えず，今後は，インターネットや外国の教科書，科学雑誌など幅広いソースから，生徒が読むのに相応しい英文を見つけて教材化し，もっと多くの量の英文を読ませたり，聞かせたりしてインプットの量を増やしたい。

「 科学英語」において読ませた Timed Readings Plus in Science は，速読するには適当な難易度ではあるが，もう少し長くて難しい内容のもの（理系の大学入試で出題される程度の英文）も適宜取り上げて読ませてもよかったかもしれない。一方，Advancing Physics はイギリスのテキストであり，日本の物理のテキストとはかなり異なった内容や構成になっていたので，生徒には新鮮であったと思われる。真剣に読んだ生徒には学ぶことが多かったであろうし，自信にもつながったと思われる。

②英語を道具として使い，自らの主張を論理的に文章表現あるいは口頭表現でアウトプットする能力の習得を目指す。そのためには，論理的な主張を展開できる能力を高めるための授業を行う。理科・数学の授業や国際共同実験プログラム，外国との共同授業にＡＬＴも関わり，表現力の正確な習得を目指す。

取り組みの状況

「英語Ⅰ」では，先に述べたように「和訳先渡し授業」を行い，Read & Look-up の練習時間を十分に確保することにより，口頭で自己表現するために必要な Speaking の基礎力を養成することを目指した。また，各課の Post-reading の活動として，学習した内容について自分の考えや感想などを書く機会をできるだけ多く与えるようにした。３学期には，教科書 （Unicorn English Course Ⅰ） の Supplementary Reading：Silent Spring and After を扱った。その中では，Rachel Carson 女史の文章と彼女の功績を述べた Al Gore 氏の文章を学習するので，それを機会に環境問題に関して，グループで興味のあるテーマについてインターネットを用いて調べさせた。そして，その結果を，パワーポイントを使いながら英語でプレゼンテーションする活動に取り組んだ（資料１「「英語Ⅰでのプレゼンテーション授業で使用したプリント」参照）。また，このレッスンを読む過程で，化学担当教諭の協力を得て，Team-Teaching を行った。内容は，Silent Spring で取り上げられている DDT などの農薬について講義をしてもらうというものであった（資料２「講義レジメ「農薬について」」参照）。また，化学担当教諭にはプレゼンテーションの時間にも来てもらい，発表の内容に関する講評をしていただいた。

「科学英語」では，２学期に，物理の英文テキストを輪読する授業で，物理担当教諭と，本校 ALT と日本人英語教師の３人で進める授業を実施した（資料３「Advancing Physics のトリプル・ティーチングについてのアンケート結果」参照）。３学期には，理科の授業で学習した実験の中から，グループで１つテーマを選び，それについてパワーポイントを使いながら，英語でプレゼンテーションする授業を行う予定である（資料４「「科学英語」プレゼンテーションの授業の計画」参照）。発表当日は，理科教諭に加えて，ALT も参加し，発表の内容や英語についてコメントしてもらう予定である。

目標の達成と評価

英語Ⅰで行った活動は，来年度以降本格的に取り組みたいと考えている「理系の内容を英語で発表する活動」のまさに基礎力を養成するための授業であったと言える。人前で堂々と英語で発表できる度胸を鍛えること，用いる英語をコミュニケーションに耐えられる発音や文構造を備えたものにすることなどにおいて，基礎力を養うことができたと思われる。１年間の授業で身につけたことを発表する場として，プレゼンテーション活動を設定したが，これは専任が担当する２クラスだけの取り組みであり，来年度はぜひ学年全体の取り組みに広げていきたい。また，理科の教諭との Team-Teaching を行ったが，英語教師だけではむずかしい理科の内容を的確に説明

していただいたので，英語で学習した内容の理解を深めるのに役立った。できればもう少し Team-Teaching の回数を増やすことができれば，もっと詳しい説明をしていただけたのだが，時間割の関係で最小限の Team-Teaching しかできなかったのは残念である。またこれについては，１クラスだけの取り組みであり，今後は，理科と調整した上で，学年全体の取り組みになるように広げていければと考えている。

「科学英語」で行った理科教員と，ALT との Triple –Teaching に関してであるが，物理の苦手な英語教師が物理の内容の英文を教えるのには，物理教員の補足説明はとても必要であると感じたし，また英文で書かれたテキストを輪読するのに，ALT に参加してもらうのは専門用語の発音や英語独特の表現を理解するのに大いに有効であると思われた。生徒のアンケート結果によると，使用した英語のテキストに関しても，授業に関しても９割以上の生徒が「むずかしかった」と答えている一方で，約４割の生徒が「おもしろかった」と答え，約６割の生徒が「有益であった」と答えている。今後このような理科と英語の共同授業を行うに際して，生徒のおもしろさ度や有益度を上げるためには，難易度を下げることが不可欠だろう。そのためには，理科と英語教員の事前の打ち合わせを密に行うことが重要である。授業方法について，今回は英語教員のやり方で進めたが，事前に相談して理科の教員のアイデアを取り入れたやり方をすべきであったと思う。また，物理に関しては，理科（物理）の苦手な英語教員より，生徒の方がよくわかっている内容なので，英語教員の事前の研修をもっと十分に行うことが必要である。今回はわからないところはわからないまま授業で物理の教員に教えてもらうかたちになっていたのも反省点である。問題は，事前の打ち合わせの時間をいかにして捻出するかである。このようにいろいろ改善点はあるが，理科の教員や ALT と共同授業をするというスタイルから学んだことも多い。第一に，物理に対する興味関心が沸いたことである。物理アレルギーに陥っていた英語教員の物理に対する見方を大きく変えてくれた。第二に，物理の教員・ALT と３人で授業することによって英語教員一人ではできない立体的な授業が展開できたことは間違いない。

資料１　英語Ⅰでのプレゼンテーション授業で使用したプリント

３学期英語Ⅰレポート課題：

次のテーマのいずれかに関して，リサーチし，その結果をまとめ，英語で発表する。

1.グループ（5 人× 8)で一つのテーマを選び，全員で取り組む。（役割分担表に記入）
2.インターネットで調べ，原則としてパワーポイントで発表する。聴衆が理解しやすいように，語彙リスト（英和対照）と内容の簡単な紹介を配付すること。
3.発表の内容は，調べたことと自分たちの意見の両方とする。（意見は，自分たちにできることは何かを考えて，その内容を含むものとすること。）
4.発表時間は２分 〜３分とし，１分程度の Q & A を英語で行なう。
5.発表予定日：2 月２日（木），4 日（土），９日（木）＜くじ引きで発表順を決定＞
6.発表後にパワーポイントでの発表内容を電子データで提出する。

大テーマ　「環境問題〜何が問題か，今後我々は何をすべきか〜」
小テーマ　1）Rachel Carson
2）Silent Spring
3）Al Gore
4）pesticide（殺虫剤，除草剤）; insecticide（殺虫剤）; herbicide （除草剤）
5）environmental movement （環境保護運動）
6）food chain（食物連鎖）; food web（食物網）; food cycle（食物環）
7）post-harvest（収穫後の農薬処理）
8）water pollution（水の汚染）
9）Minamata disease（水俣病）
10）other themes about environmental issues:
e.g. the destruction of the ozone layer（オゾン層の破壊）
desertification（砂漠化）; deforestation（森林伐採）
acid rain（酸性雨）
global warming（地球温暖化）
air pollution（大気汚染）
・
・

プレゼンテーションの流れ

	＜ Useful Expressions ＞
Greetings and Title of Presentation	Good morning/afternoon, ladies and gentlemen.
（挨拶，これから発表しようとすることの紹介）	The title of our presentation is …
↓	
Introduction	The aim of this study was to …

（なぜ，このテーマを取り上げたか）	In this study,　we tried to …
↓	
Body	To start with,　we would like to talk about …
（調べた内容の説明，何がわかったか[結果]，	Let ’ s move on to the next point.
どう言う意味があると思うか[考察]）	The next slide shows the results of …
↓	
Conclusion / Summary	In short,　…
（発表内容のまとめ，今後の展望，感想）	The important point is that …
↓	Therefore,　we know that …
Ending	
（感謝のことばで発表を終える）	And that concludes our presentation.
↓	Thank you for listening.
Questions & Answers	

その他の注意点：
- 原稿を作る際 —— わかりやすい英語で，
- パワーポイント作成の際 —— スライドを作りすぎない（制限時間を超えないために）
- 発表の際 —— 全員に聞こえる大きさの声で，理解しやすいように正しい発音で！
　　→リハーサルをやっておくこと。

Group Presentation about Environmental Issues （1-4）

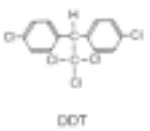
Group	Leader	Theme	Presentation Day	P. Point
A	*******	Pesticide	Feb. 4	Use
B	*******	Air Pollu tion	Feb. 4	Use
C	*******	Desertification	Feb. 2	Use
D	*******	Global Warming	Feb. 9	Use
E	*******	Ozone L ayer	Feb. 9	Use
F	*******	Global Warming	Feb. 9	Use
G	*******	Global Warming	Feb. 2	Use
H	*******	Minamata disease	Feb. 9	Use

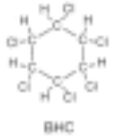
資料２　講義レジメ「農薬について」

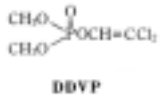
農薬について

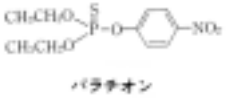
Ｉ〔農薬の種類〕

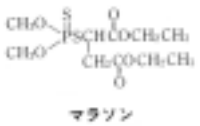
①殺虫剤
　有機塩素系（DDT、BHC、アルドリンなど）
　有機リン系（パラチオン、マラソン、DDVP、EDDP など）
　カーバメート系（NAC、PHC、MIPC、メソミルなど）
　ピレスロイド系（フェンバレレート、シフルトリンなど）

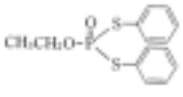

DDT


BHC

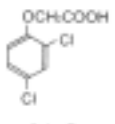

DDVP

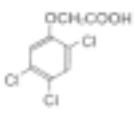

パラチオン

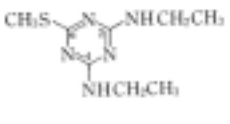

マラソン


EDDP

②除草剤


2,4－D


2,4,5－T


シメトリン

　フェノキシン系（２，４－Ｄ、２，４，５－Ｔ）
　トリアジン系（シメトリン）

スルホニル尿素系（ベンスルフロンメチル、ピラゾスルフロンエチル）

Ⅱ〔殺虫剤の作用メカニズム〕

①神経伝達系の阻害（マラソン、メソミル、ベンゾエピン）
②エネルギー代謝阻害（リン化アルミニウム）
③生合成系の阻害（クロルフルアズロン）

Ⅲ〔除草剤の作用メカニズム〕

①光合成の阻害
②植物ホルモン作用の攪乱（２，４－D）
③活性酸素の生成
④アミノ酸、たん白質の生合成阻害
⑤脂質生合成阻害
⑥呼吸におけるエネルギー生成の阻害
⑦細胞分裂、核分裂の阻害

Ⅳ〔農薬の残効性〕

農薬が作物や土壌に残留し効力を持続することを残効性という。農薬はある程度残留し残効性がなければ望ましい防除効果を得られない。反面、残留性や残効性が大きすぎると、環境やヒトの健康への影響が懸念される。
表１より有機塩素系殺虫剤は 1 ～ 5 年、有機リン系殺虫剤は 1 ～ 12 週で土壌からほとんど消失することがわかる。
表２は現在市販されている農薬の土壌半減期（土壌中で 50 %に減少するまでの期間）を示したものである。

［表１］農薬の土壌中の残留期間
（70～100%消失する期間）

農薬名	残留期間
クロルデン	3年
DDT	4年
BHC	3年
アルドリン	2年
CAT	1年
トリフルラリン	6カ月
ダイアジノン	3カ月
パラチオン	1週間
マラチオン	1週間

（Kearney,P.C.& Residue Reviews 1969）

［表２］農薬の土壌中での半減期
（50%消失する日数）

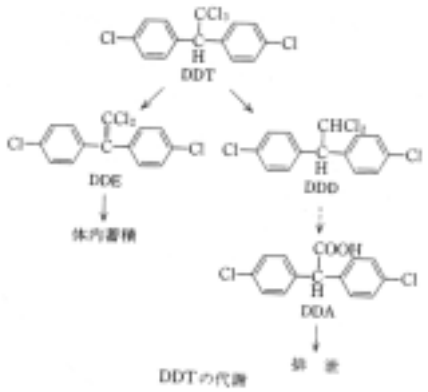
農薬名	畑土壌	水田土壌
ジメトエート	30～60日	7～30日
ダイアジノン	7～14	3～7
マラチオン	0～1	0～2
MEP	13～18	7～16
MPP	13～28	30～45
NAC	14～21	14～21
BPMC	7～14	59～114
カルタップ	0～3	0～3
メソミル	0～18	3～5
TPN	3～7	0～1
トリフルラリン	30～56	13～15

（環境庁「農薬水系環境動態調査報告書」昭和53年～平成元年）

現在、日本では土壌半減期が１年を超えるものは原則として登録が認められない。

Ⅴ〔DDT の歴史〕

第２次世界大戦後、進駐軍によって、チフス・ノミ・シラミの撲滅のため日本に導入され、続いて大量に輸入されるとともに、イネ・果樹・野菜の害虫への効力が明らかになり、1947 年（昭和 22 年）からは農業用にも使われ始める。全世界で、30 年間に 300 万トン以上が散布されたと推定される。



農薬は使用されると分解して水や二酸化炭素などの単純な物質に変化していくが、DDT の分解物の DDE や DDA は非常に安定で分解されにくく、環境中に長く留まり影響を与える可能性があり、食物連鎖を通じて生物濃縮されることがわかってきた。

DDT が体内に取り込まれると、右図の示すように、分解して DDE や DDA へとなる。DDA は尿などに排出されるが、DDE は体内に蓄積されていく。

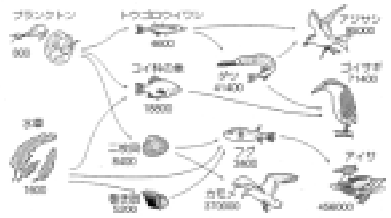
日本では、1968 年（昭和 43 年）企業が自主的に生産を中止、1971 年（昭和 46 年）には販売が禁止された。

先進国では 1980 年頃までに使用禁止となったが、マラリアに悩む国々などでは安価でよく効くことから今でも使用されている。

VI〔生物濃縮〕

特定の物質が生物体内に取りこまれて蓄積され、食物連鎖の過程を通して濃縮を重ねていく現象を**生物濃縮**という。当初非常に有害物質を含むと低濃度でも危険である。

●DDTの生物濃縮



アメリカのロングアイランド付近の調査によるもの。数字は、水中のDDT濃度を1としたときの生体中の濃度。水中のDDT濃度は0.000005ppmで、1m³当たりわずか5.0mgで薄いが、高次消費者ではその億十万倍にもなる。

●生物濃縮で問題となった物質の例

物質名	発生源	人への影響など
水銀（Hg）	メチル水銀（有機水銀）生成した工場排水	中枢神経系障害（水俣病、第二水俣病）
カドミウム（Cd）	自然界由来の鉱石、排煙、電池などの二次的使用	腎障害、「イタイイタイ病」（富山県）
PCB（ポリ塩化ビフェニル）	インク感熱紙などに使用、工業排水でごみ処理水	皮膚炎、催奇形性、発癌性
DDT	有機塩素系殺虫剤農薬、衛生害虫の駆除	強力な環境ホルモンの疑い
BHC	有機塩素系殺虫剤イネの害虫の駆除	イネ、かぶに残留しかぶ漬けに障害
放射性物質	核爆発および原子力発電所下痢、放射性廃棄物	がん、造血障害、免疫障害体内で有害な放射線を出し続ける

これらは、いずれも安定な化合物であり分解されにくい物質で細胞膜のタンパク質や体脂肪に溶けやすく、排出されにくいため体内に蓄積されていく。このため栄養段階が上がるにつれ生物濃縮が進んでいく。

DDTは環境ホルモン

環境省 メダカ試験で確認

環境省は、殺虫剤として試験的使用をやめた、既に使われていた有機塩素系農薬「DDT」などの一部に、免疫の生成や繁殖などに悪影響を与える環境ホルモン作用（内分泌かく乱作用）があるとする試験結果をまとめた。

メダカを使った試験で、DDTは、卵を孵化（ふか）させる能力を低下させるなどの影響が出ることを確認した。精巣の一部に雌の組織が出現したりすることもわかった。

DDTは、1971年に農薬としての使用が禁止され、日本には輸入、製造も禁止となったが、人間への影響が最も少ないとされる乳児期でのDDTの濃度は、母乳を通じて摂取する量の100分の1以下で「現在その量で悪影響は出ていない」としている。

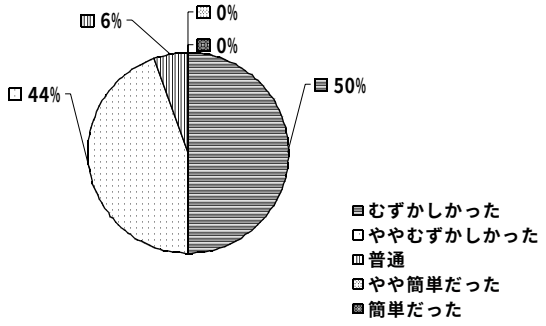
DDTは、卵を孵化させる能力を低下させるなどの影響が出ることを確認した。精巣の一部に雌の組織が出現したりすることもわかった。

DDTは、卵を孵化大

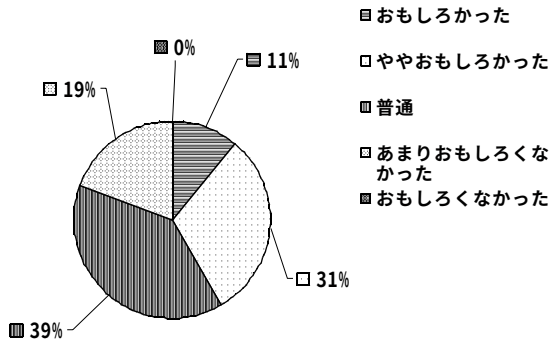
読売（東京）・朝刊　2002年12月28日

資料３　Advancing Physics のトリプル・ティーチングについてのアンケート結果

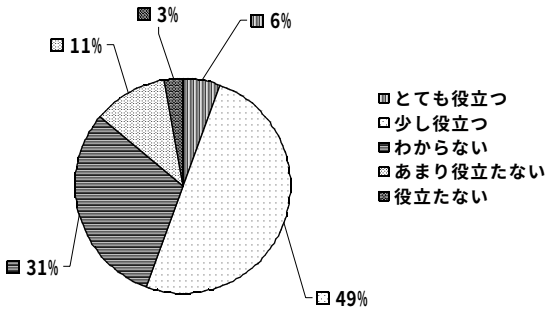
Advancing Physicsの難易度



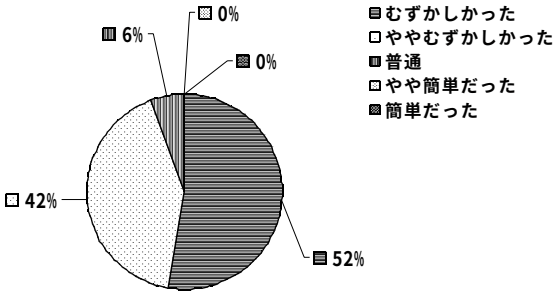
Advancing Physicsの面白さ度



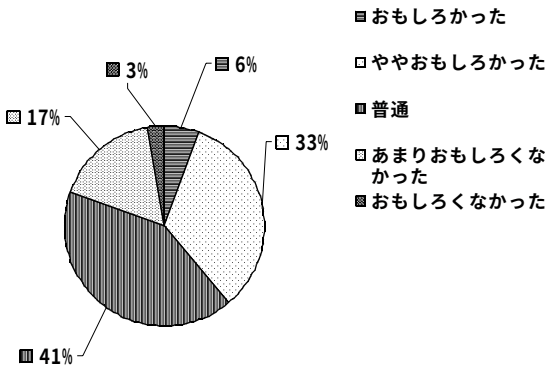
Advancing Physicsの有益度



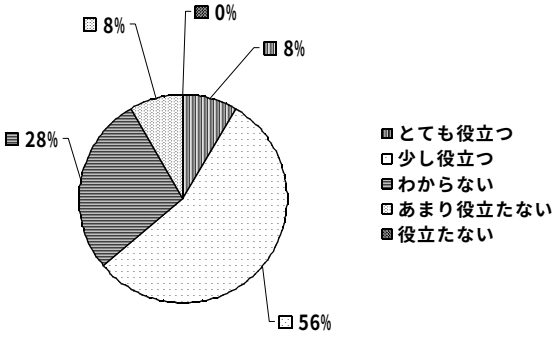
物理のテキストを英語で学習したことについての難易度



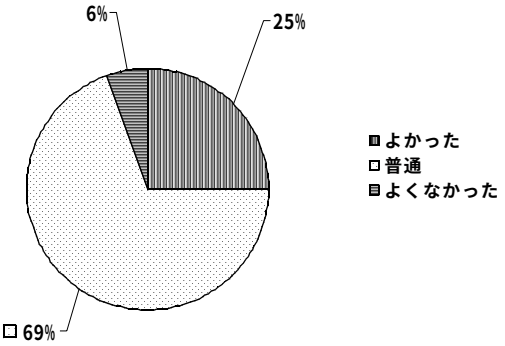
物理のテキストを英語で学習したことについての面白さ度



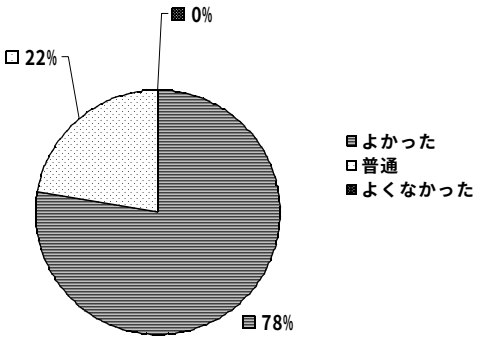
物理のテキストを英語で学習したことについての有益度



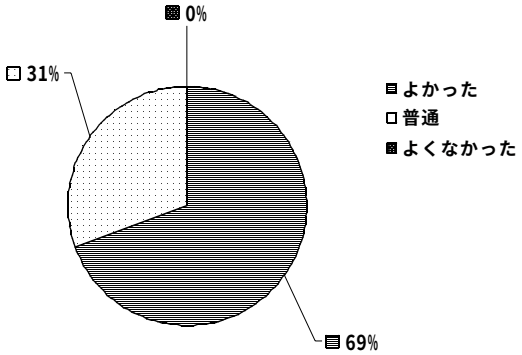
輪読形式の授業について



物理の先生の参加について



ALTの参加について



資料４　「科学英語」プレゼンテーションの授業の計画

Recommended Experiments by Mr. Mandokoro & Ms. Sugimoto

Physics:　スペクトルの観察（計算不要）
偏光（計算不要）
共振（計算不要／実演も可）
（その他）レーザーの干渉実験／レンズの焦点距離／気柱の共鳴

Chemistry:　紫キャベツと pH
アンモニアの噴水
ケイ酸ナトリウムとケイ酸
硫黄の同素体
硫酸の性質（授業でやった実験を少し省略すれば可）
ナトリウムの性質

上のテーマのいずれかを選び，実験方法，結果，考察をまとめて英語で発表する。
１．グループ（5 人× 8)で一つのテーマを選び，全員で取り組む。(役割分担表に記入)
２．発表時間は５分とし，２分程度の Q & A を英語で行なう。
３．聴衆が理解しやすいように，発表前に語彙リスト（英和対照）と内容の簡単な紹介の
プリントを作成し，配付すること。
４．発表予定日：2 月 20 日または 27 日＜くじ引きで発表順を決定＞
５．発表後にパワーポイントでの発表内容を電子データで提出する。

Group Presentation about Scientific Experiment （2-1)

Group	Leader	Theme	Presentation Day	P. Point
A	*******	アンモニアの噴水	Feb.27	使用
B	*******	スペクトルの観察	Feb.20	使用
C	*******	紫キャベツと pH	Feb.27	使用
D	*******	ナトリウムの性質	Feb.20	使用
E	*******	アンモニアの噴水	Feb.27	使用
F	*******	アンモニアの噴水	Feb.20	使用
G	*******	硫黄の同素体	Feb.20	使用
H	*******	ナトリウムの性質	Feb.27	使用

・レポート提出後の授業で講評を行い，ねらいが達成されていることを確認した。それとともに，同じ山崎正和の評論「演じられた風景」を提示し，日本と西欧の美を自然と人工などの対立概念によって単純化することの困難さを読み取り，二項対立的思考の有効性ならびに危険性を押さえることとした。

７節　保健体育

１．教科指導の方針について

①保健

理科をはじめとする他教科との連携を意識した授業を展開するため，関係教科・科目の内容の把握不可欠だが，まだ十分とはいえない。

１年生，３年生とも生徒が興味関心の高いテーマを設定し，資料収集して，発表・討論するという形式が年間計画の中心にあり，そのテーマと関連教科・分野との関係をどのようにして，生徒に意識させるかの方法について検討した。

３年生の保健について，討論の方法と評価について検討し，討論法として担当班が全員を参加させての形式と担当班がパネラーとして討論する両形式が軌道に乗っていること，討論中の生徒評価が困難であり研究課題であることなどを確認した。以上の２点は SSH との関係にかかわらず，検討を要する事項である。

３年生では「現代社会が考えるべき健康問題」という条件でテーマ選びをさせている。生徒がとりあげたテーマとしては，「クローンの是非」，「携帯電話の電車内での使用について」，「遺伝子治療の是非」，「安楽死の是非」，「献血のあり方」など生命倫理や現代社会特有の問題を的確に捉えている。討論をすすめる上で，前記のテーマは，１年生時に既習の生命科学Ⅰ，現代社会での知識が生徒に共通した予備知識として備わっており，より深い内容へ展開できた。特に，「遺伝子治療の是非」以下３つのテーマをとりあげた，スーパーサイエンスクラスでは生命科学Ⅰ，Ⅱや科学と哲学などの学習内容が活かされていた。

②体育

以下のような取り組みをして，次年度につなげて発展させたい。

1)　体育と関係するスポーツ科学分野の中からバイオメカニクスに着目して，スポーツと科学との関係を学習させる企画を SSC（詳細は別途記載）という形で実施した。陸上競技を題材とし，大学体育学科榎本靖士先生との連携により，バイオメカニクス研究室及び授業スポーツ指導論受講者，陸上競技部の協力を得て，榎本先生による講義と大学生とを交えた測定などのフィールドワークの２回にわたり，実施した。

　これを授業として展開できるようにするのが今後の課題である。単元計画を整理し，大学教員ならびに学生の関わり方をどのようにしていくか，また，バイオメカニクスの基礎となる物理学的分野の基礎知識を生徒に学ばせるために，理科との連携をどうするかなどが今後の課題である。また，どのスポーツを対象とするか，どのスポーツ科学との関係に着目するかなどが今後の展望を持つべきである。

2)　女子の教材のなかで，苦手意識の強い持久走に着目して，スポーツ科学分野の中から運動生理学と関連づけ，意欲的に取り組めるよう，カロリーカウンターを利用した授業を試みた。

　各自に１個のカロリーカウンターを用意し，個人情報（性別・年齢・身長・体重）を入力させ，個人の基礎代謝量や，１日に運動で消費したいカロリー量を知った。また，授業時間中着装して活動することで，数字で表示される歩数や運動消費カロリーから，運動強度を実感できた。

　また，１週間カロリーカウンターを着装し，歩数や運動消費カロリーを記録することで，日常生活を見直し，運動の必要性を自覚させた。

　そのため，運動生理学の基礎知識や，カロリーカウンターに表示される数字の意味を正しく理解させることが不可欠である。今後，体育実技とスポーツ科学相互の関連性について，どのように展開するのが効果的か，他教科との関連も探りながら，綿密な授業計画が課題である。さらに，運動による消費カロリーと，食物からの摂取カロリーへと意識が高まり，運動の実践と栄養の適正なバランスに関心をもち，生涯にわたっての健康的な生活の確立が目標である。

3)　サッカーを題材とし，担当している一年の講座，サッカー部７名に個人技術を科学的に証明させ発表及び指導の機会を設けた。

　テーマ（「止まっているボールを浮かす技術」「浮き球・ゴロのボールを止める技術」）を２つ設定し，グループに分かれて冬休み中にレポートを作成させた。また，科学的に証明するためには物理学的分野が必要なため，サッカー部の２年で理系コースを選択している生徒にアドバイザーとして助言をさせた。

　３学期の１月 27 日に１回目「浮き球・ゴロのボールを止める技術」を実施し，２月３日に２回目の「止まっているボールを浮かす技術」を持久走後に発表をさせ，練習をおこなった。技術を身に付ける領域までは到達していないが，知識として理解はしてくれていると考えている。

　今年度は，クラブの生徒を中心にレポート作成や発表及び指導を実践させたが，今後講座全員に対する基礎授業（物理学的分野）を受けさせ，全員が何らかのレポート作成や発表に取り組んでいきたい。

８節　家庭科

１．教科の指導目標について

①理科教育分野との連携

今年度は，化学と共同で授業に取り組んだ。

５月には，理科教諭担当「物質科学Ⅱ」（３年生）のコロイドのところで，本学家政科の後藤景子先生による「洗濯の科学」の講義が行われた。その中で 20 分程度の実験を担当した。界面活性剤の汚れを落とす作用をすすや食用油を用いて，水と比較するものであるが，２年生時に家庭科で学習した被服の手入れと結びつけながら進めた。

３月には，理科教諭担当「物質科学Ⅰ」（２年生）の有機化合物分野の洗剤のところで授業を行う。この学年は１年生時に家庭基礎２単位となり，内容の厳選をし洗剤の分野は物質科学で取り扱われるため，家庭科では授業内容から省いている。よって，化学による洗剤の成分・特性の授業の後に，洗剤を含む有機物の家庭排水による環境問題について，生徒に考えさせる授業を１時間担当し，５月同様本学の後藤先生の講義の中で実験を実施する予定である。

②身近な生活の中の自然科学

家庭生活にはさまざまな行為とそこから生じる多くの課題がある。一つひとつ課題解決のノウハウを伝えることは困難であるが，生活行為を科学的に理解することで対応能力を養うことは可能である。

例えば，保育分野において，胎児が成長する過程（遺伝子命令）と薬物やウイルスの影響，胎児の羊水利用による機能訓練などの母体外に出る準備，陣痛を起こすメカニズムなど生命科学と関連させることで，より生命の神秘・偉大さを感じ，父性母性育成教育に効果をもたらす。食物分野では，栄養学において，個々の栄養素の働きだけでなく，総合的な体内での変化や役割を知ることで栄養バランスの大切さがわかる。また，食中毒菌の特徴や遺伝子組み換え食品を知ることやで食品の安全性が高められるだけでなく，不必要な不安感に左右されない食生活を営む力を育成する。住生活分野では，住空間の衛生（食寝分離）・適正就寝・人体寸法・プライバシー確保などを考慮した間取りのコンピュータ実習や，スクラップ＆ビルドの住宅政策による環境・文化への課題などをとりあげ，これからの住生活を考えさせた。被服分野では，合成繊維の加工による新素材の利用，洗濯用洗剤の科学的特徴を踏まえた洗濯方法，洗剤を含む有機物の家庭排水による環境汚染対策の討論を組み入れるなど，科学を通して，更に合理的な家庭生活を創る力を養う。

③職業観の育成

家庭生活を科学することで，さまざまな職業への興味付けができる。たとえば，栄養学は管理栄養士や食品加工・バイオ研究・医学へ，被服では繊維や洗剤の新素材開発，環境研究へ，住生活では建築士への関心を高めることができた。

９節　情報科

本年度より，教科情報では初めてSSHプロジェクトに参加した。初年度という事もあり，手探りの段階ではあるが，理科・数学との連携，高大連携，国際共同授業に関して取り組み，SSC（スーパーサイエンスクラブ）活動を実施した。

１．教科指導方針について

①理科・数学との連携によるデータ処理・分析能力の育成について

1)理数系への橋渡しとなる表計算ソフトの徹底演習（資料１－１参照）

情報 B の授業では表計算ソフトの利用頻度が多く，「問題解決」では簡単なデータを入力して関数によって計算，簡単な書式設定などをすることから始め，「情報の工夫」では，シートを複数使用したりするなどして再利用性を高めたり，並べ替えをして集計結果を見やすくするなどの操作を行わなければならない。さらに「モデル化とシミュレーション」では数式モデルを作成し，シートを作成し，グラフ化するなどの操作が必要となる。また，第２学年より開講される理科の物理，化学におけるモデリング実習や実験結果の計測・グラフ化に表計算を積極的に活用できる力をつけなければならない。

情報Ｂの各単元における目標は表計算ソフトの使い方の習得が全てではないが，表計算ソフトの基本概念及び操作の理解は大変重要であるため，表計算ソフトの基本概念及び操作の理解，効率的な計算ができるよう表計算ソフトの徹底演習を授業で実施した。

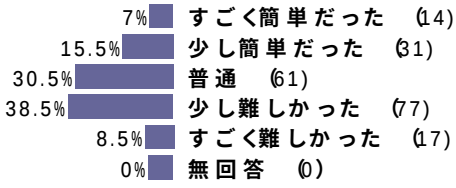
演習では，教科内の事前演習の枠にこだわらず，課外活動等にも表計算ソフトを活用ができるよう，アンケートの集計表，購入予定品の見積計算，体育祭の順位表，教室の座席表の作成といった身近なものから，三角関数表の作成，二次関数・三角関数での計算の結果をグラフ化するなど理数系などにも活きるようなものを題材とした。

実施内容（下表の**太字**の箇所が該当する）

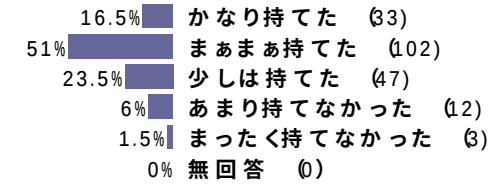
第1回	1．表計算ソフトの基本的な操作 ・データの入力 ・四則演算及びべき乗の計算 ・複数のセルに入力された文字列の連結 ・セルの書式設定 2．関数 ・関数の書式 ・引数とは ・SUM関数 ・オートSUM
第2回	1．見積書の作成 ・単価＊数量＝金額の計算 ・金額合計を求める（SUM関数） ・セルのコピー&貼り付け 2．スポーツテストの結果分析 ・最大値・最小値・平均値を求める（MAX，MIN，AVERAGE関数）
第3回	1．切り上げ・切り捨て・四捨五入の計算，剰余（余り）を求める ・ROUNDUP，ROUDDOWN，INT，MOD関数 2．体育祭の得点集計 ・総得点を求める（SUM関数） ・順位を求める（RANK関数） ・絶対番地と相対番地の違い
第4回	1．判定 ・IF関数 2．ボウリング大会スコア表の作成 ・平均スコアの計算（AVERAGE関数） ・平均スコアをもとに予選通過の判定を行う（IF関数）
第5回	1．入場料金の判定 ・3つ以上の条件分岐（IF関数のネスト構造） 2．アンケートを集計する ・個数を求める（COUNTA，COUNTIF関数）
第6回	2．リストを検索する ・VLOOKUP関数 ・完全一致検索と近似値検索 ・複数のシートを活用する方法
第7回	**1．関数表の作成** **・0～360度におけるラジアン，sin ，cos ，tanの値** **2．三角関数を利用した円の描画** **・三角形の斜辺の長さから底辺の長さを計算（x = r * cosθ）** **・三角形の斜辺の長さから高さを計算（y = r * sinθ）** **・グラフの描画**
第8回	1．席替えが可能な座席表の作成 ・乱数を発生させる（RAND関数） ・乱数をもとに座席番号を決定する（RANK関数） ・座席表に名前を表示する（VLOOKUP関数）

授業評価の集計結果

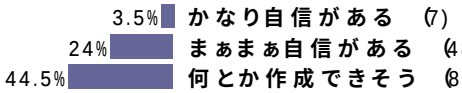
演習問題は簡単でしたか?難しかったですか?

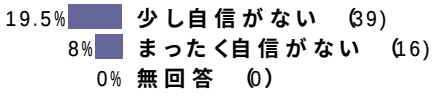


今回の演習を通じて，Excelでの表計算に関心を持つことができましたか?

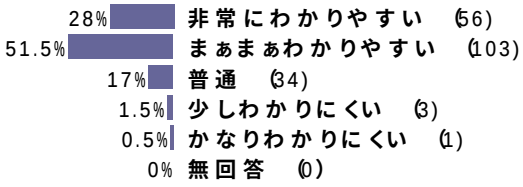


これから自分で（演習で使用した範囲内の）表を作成し，計算をしていく自信がありますか?

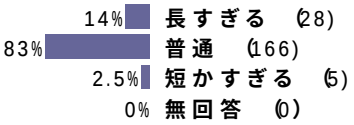




演習のときの説明はわかりやすかったですか？



Excel 演習での説明の時間は？



教師の感想

表計算ソフトの操作方法，関数による計算の方法，グラフの描画方法など基本的概念は身につけることができたという点では成功したといえる。また，関数を利用した計算についても徹底演習を行ったため，次年度以降の理科の演習でも十分活用できる力をつけることができたと思う。

次年度の課題

理数系に必要な関数の説明及び理数系における表計算の具体的な利用法についての演習は授業時数の都合もあり，内容的にはやや少なくなってしまった。次年度は理数系との連携をより一層深め，モデリングやシミュレーションの演習を実施したい。

2)数学Ｂ単元「数値計算とコンピュータ」の取り入れ（資料１－２参照）

情報Ｂの単元「基本的な情報の処理」では，簡単なアルゴリズムの理解を目標とし，フローチャートの作成及び Visual Basic を利用したプログラミング演習を行った。

文字列の入力・出力，1 ～ 4 までの和の計算，整列（選択法，交換法）など情報Ｂの教科書の中にある題材だけでなく，素数の判定，平均値の計算，商と余りの計算など数学Ｂの「数値計算とコンピュータ」の内容も授業に盛り込んだ。また，大学センター試験数学ⅡＢで採用されている N88-BASIC と Visual Basic との文法の違いなどにも触れた。（下表の**太字**の箇所が該当する）

第１回	１．フローチャートの基本構造 ・フローチャート記号の説明 ・順次・分岐・反復構造のフローチャートの例 ２．フローチャートの作成 ・変数 A，B に値を入力して、A ＋ B の計算結果を X に代入し，X の値を表示する ・変数 A，B に値を入力し，大きい方の値を X に代入し，X の値を表示する
第２回	１．フローチャートの作成 ・変数 Sum に 1 から 100 までの足し算の合計（Sum の値）を表示する ・変数 A に正の値を入力し続け（終了条件は、A ← -1)，入力した値の中から最大値（変数 Max）を表示する **•数値Xを入力し、数値Xが素数であるか否かを表示する**
第３回	１．プログラムの書式 ・開始と終了 ・変数宣言 ・代入に使用する「＝」の意味 ・Inputbox 命令 ・Msgbox 命令 ・IF 文 ２．プログラムの作成 ・変数 A，B に値を入力して、A ＋ B の計算結果を X に代入し，X の値を表示する ・変数 A，B に値を入力し，大きい方の値を X に代入し，X の値を表示する
第４回	１．プログラムの書式 ・For ～ Next 文 ・Do ～ Loop 文

	2．プログラムの作成 ・変数 Sum に 1 から 100 までの足し算の合計（Sum の値）を表示する ・変数 A に正の値を入力し続け（終了条件は、A ← -1)，入力した値の中から最大値（変数 Max）を表示する
第 5 回	1．プログラムの書式 ・配列について 2．フローチャート・プログラムの作成 ・5 教科の評定を入力し評定平均値を計算する ・9 教科の評定平均値を求めるプログラムに変更する
第 6 回	1．整列のアルゴリズム ・選択法と交換法 ・繰り返し（For 〜 Next 文）のネスト構造 2．選択法のフローチャート・プログラムの作成
第 7 回	1．交換法のフローチャート・プログラムの作成 2．選択法と交換法の比較 ・整列が完了するまでに必要な比較回数と交換回数を調べる
第 8回	**1．N88-BASICについて（Visual Basicとの違い）** **・書式の違い** **・GOTO文について** **・関数の違い** **・四捨五入の方法** **2．商と余りを求めるプログラム　（大学センター試験問題）** **・プログラムからフローチャートを作成する** **・GOTO文による繰り返し構造をフローチャート化する**

教師の感想

「基本的な情報の処理」の授業の一部分に， 大学センター試験の数学ⅡＢの選択問題として出題される「数値計算とコンピュータ」が取り込まれたことによって，多少の関心を生徒が示しはしたものの，実際は大学センター試験の受験時に「数値計算とコンピュータ」を選択するという生徒は現状としては少ない。

次年度の課題

アルゴリズムの理解とプログラミングの経験を積んでいれば，「数値計算とコンピュータ」で出題される問題は他の選択問題より解答が比較的容易であるため，より一層関心を集めるような授業内容にしていきたい。また情報技術者を目指す生徒のために，夏期休暇中に特別授業を実施することを検討したい（本年度は事前学習として平成 17 年 8 月 3 日に Visual Basic 特別授業を実施)。

3)情報理工学分野「迷路探索アルゴリズム」の取り入れ（資料１－３参照）

プログラミングによって数値計算やデータ操作だけではなく，機械の制御も可能であることを学習できるよう，情報理工学分野の「迷路探索アルゴリズム」を「基本的な情報の処理」の授業に取り入れた。

本来ならばロボットマウスを制作し，それを迷路探索アルゴリズムによって制御するといった内容となるのだが，時間・費用的に規模が大きくなるため， Visual Basic を利用した迷路探索シミュレーション（疑似体験）という形式とした。

迷路探索アルゴリズムについて，右手法，拡張右手法，トレモー法，求心法を例示し，Visual Basic フォーム上のマウスを迷路探索アルゴリズムによって制御するためのフローチャート及びプログラムを作成し，実際に Visual Basic フォーム上の迷路をマウスに探索させるという学習内容とした。

第 1 回	1. 迷路探索のアルゴリズム ･迷路探索について ･右手法について ･条件分岐（IF文）のネスト構造 3. 右手法による迷路探索フローチャートの作成 ･「前進」，「右向く」，「左向く」の行動と「前は壁か？」，「右は壁か？」の判定のみで迷路の右壁を辿る
第 2 回	1. 右手法による迷路探索プログラムの作成 ･SubプロシジャーとFunctionプロシジャーの違い
第 3 回	1.　拡張右手法による迷路探索プログラムの作成 ･分岐の時に前に行ったことのある方向に仮想壁を作る 2. トレモー法による迷路探索プログラムの作成 ･分岐の時に行った回数の少ない方向へ進む
第 4	1. 求心法による迷路探索プログラムの作成

	回	･迷路の重みをつけ，数の少ない方向へ進む 2．二次元配列について

教師の感想

「情報理工学」,「ロボットマウス」というキーワードを含んでいるため，生徒の関心度の高い授業内容となったが， ロボットを実際に制御する仕組みや，制御言語である「C 言語」についてはあまり触れることがなかった。

次年度の課題

理科・数学の連携もしくは高大の連携によってロボットマウスの制作するといった話があれば違った展開が考えられたのではないかと思う。

次年度はラジコンなど低コストの教材を探し，実際に C 言語による制御の授業実施を検討している。

２．各課題の年次ごとの進展目標について

①国際性を育む方法の開発について

1)タイ－日本間におけるテレビ会議システムを用いた遠隔共同授業の開発（資料２－１参照）

SSC（スーパーサイエンスクラブ）の 1 つ「FLASH ディジタルアニメーション制作」の活動のなかで，タイのチュラロンコン大学附属高等学校と本校との間でテレビ会議システム（Leadtek 社製 IP　TV 電話）を用いた遠隔共同授業を平成 18 年 2 月 27（月に行った。当日は英語による FLASH ディジタルアニメーションの作品発表及び意見交換が行われた。

作品制作期間中は，タイ－日本間の生徒の交流を可能とするため，本校教科情報のウェブページにタイ－日本間ディスカッション用のウェブボード（電子掲示板）を設置し，タイ－日本側の自己紹介や作品の紹介，ディジタルアニメーション技術の意見交換を行えるようにした。

掲示板で使用している言語はタイ側－日本側ともに英語であるため，遠隔共同授業と同様，英語コミュニケーション能力の育成につながる活動となった。

共同授業の概要

相手校：チュラロンコン大学附属高等学校（タイ・バンコク）

日時：平成 18 年 2 月 27 日　17：00 ～ 18：30

場所：コンピュータ教室

内容：下表

17:00 ～ 17:10	生徒の紹介	・チーム全員をカメラで写します
	学校の紹介 ・京都教育大学附属高校 ・チュラロンコン大学附属高校	
17:10 ～ 18:10	作品発表（8 チーム 9 作品）	※日本側の発表時 (1)コンピュータ教室中央（プリンター前）に全員並ぶ (2)16 号機で FLASH 作品を再生する (3)再生を終えたら紹介者は作品の紹介をする（英語） ※タイ側の発表時 以下の事項を発表の際に書き出しておく（記入用紙を配布します）。 （1)作品の感想 ・ストーリーについて ・登場キャラクタについて ・日本とタイとの作品の違いなど （2) 質問事項 ・ストーリーについて ・登場キャラクタについて ・ムービーで使われている技術について
18:10 ～ 18:30	意見交換・質疑応答	※作品発表の際に記入した質問事項を基にして感想や質問をする。 ※タイ側から質問を受けたチームは回答をする。

教師の感想

共同授業については，タイ－日本ともに1グループ単位（4～5名）ごとの交流が行われ，活発な意見交換が行われたが，開始時間が30分遅れるなどの理由で，当初予定していた時間（90分）には収まらず，のべ2時間の共同授業となった。

インターネット回線を通した劣化した音声であるという事と，双方の英語の発音の問題から聞き取りが難しいという点で英語によるコミュニケーションについては少し難があったものの，本学院生の通訳により円滑に意見交換を行うことができた。

しかしながら，今回の共同授業ではタイの本学院生が遠隔共同授業を組み立てられたという理由により，主言語がタイ語となってしまったため，タイ側主導で遠隔共同授業が進められた感がある。タイ側にも日本人の通訳者が居れば均衡がとれたのではないかと思う。

ディスカッション用ウェブボードについては，タイ－日本ともに積極的に利用されており，国際的な意見交換をするためのツールとして有効であるということが分かった。

次年度の課題

教科情報のなかでテレビ会議システムを用いた遠隔共同授業が次年度実現するかどうかは，現在のところ白紙の状態であるが，少なくともウェブボードによる国際交流という形で継続的な活動ができないかどうか京都教育大学教育実践センターと連携して検討したい。また，他教科における国際交流や第２学年のマレーシア研修旅行の事前交流などに，ウェブボードによる国際交流を推進したいと思う。

②教科指導からの発展としての自主的創造活動の開発について

1)京都教育大学院生・学生による探求的活動への支援開発

院生2名，学生1名の作成した教科情報に関する意識調査アンケートを授業で実施し修士・卒業論文執筆の支援，また本学院生1名，学生1名の授業参観による授業研究の支援，さらにSSC（スーパーサイエンスクラブ）活動「FLASHディジタルアニメーション制作」において本学院生1名（タイ人）が活動に参加し，本学京都教育大学実践センターとの連携による遠隔共同授業の研究支援をした。

次年度の課題

数人の院生および学生のアンケートをとったり，授業参観，TA として活動していただくといった内容では，支援システムの開発をしたとは言えない。教育実習と同様，高大が連携する形での支援システムの開発をしていく必要がある。

４章　学年

■２年研修旅行　－－マレーシアでのフィールドワーク＜森林研究所＞－－

マレーシアでのフィールドワーク＜森林研究所＞は，本校の研修旅行の研修の一つとして取り組まれたものであるが，本 SSH 研究開発の課題「（１）理科・数学教育を通じて豊かな国際性を育む方法の開発」に主に関連した取り組みの１つでもある。先ず本校研修旅行の全体の位置づけと実施概要について報告する。

■研修旅行の位置づけとその概要

本年度の研修旅行は，平成 17 年 7 月 25 日～ 30 日にかけて，２年生 199 名参加のもとに２団に分かれて実施された（下表参照）。

研修旅行の位置づけ：教育課程の中に『総合的な学習の時間』が設置されているが，本校では，その学習の柱の一つに「国際理解（異文化理解）学習」を置き，国際化していく社会に対応できる生徒の育成を目指している。マレーシア研修旅行は，その国際理解学習の最終局面として，教室で学んだ（事前学習と位置づけることも出来る）ことを，実際に見て，聞いて，体験する場として位置づけられたものであり，「交流と体験」をキャッチフレーズにこの研修旅行を実施した。

概要：下表のように，現地では主に３つの大きな活動内容をもっている。①マラッカ見学・ゴム園見学，②クアラルンプール市内自主研修，③高校交流ｏｒ森林研究所フィールドワークの３つである。

40 期生　マレーシア研修旅行

	第１団　（１・２組）	第２団（３・４・５組）
7 月 25 日	関西国際空港　出発（ＪＡＬ）	
26 日	・マラッカ見学・ゴム園見学	関西国際空港　出発（ＪＡＬ）
27 日	・スリセンパカ高校交流（半数はホームステイ） ・森林研究所・バツーケーブ見学	

28 日	・クアラルンプール市内自主研修	
29 日	関西国際空港　到着（ＪＡＬ）	・マラッカ見学・ゴム園見学
30 日		関西国際空港　到着（ＪＡＬ）

■研修旅行の事前学習と事後学習

マレーシア研修旅行は，上で述べたように教室で学んだことを，実際に見て，聞いて，体験する場としての最終局面を担う行事である。また，その学習の結果をまとめ，発信する事後学習も重要だと考えている。以下に，事前学習及び事後学習の経過を列挙する。

【事前学習】

2004 年 10 月 14 日 「まな旅　サポート」を使用　マレーシアの研究
　　６つにグループ分けをし，テーマを決めて調査（自然環境・歴史・生活・産業・言語・宗教）
　　11 月 25 日　研究の発表
2005 年 1 月 14 日　マレーシア観光局担当者による講演
　　1 月 27 日　下見の VTR 視聴（キャノピーウォークの様子）
　　2 月 17 日　マレーシア事前学習（マレーシア留学生による舞踏を鑑賞）
　　2 月 24 日　研修旅行班分け（森林研究所・学校交流のコースわけ呼び調査）
　　4 月 14 日　コース別最終希望調査（75 人）
　　5 月 12 日　活動内容について概要説明（研修旅行委員）
　　6 月 16 日　高校交流のパートごとの打ち合わせ
　　マレーシアの森林に関する調べ学習（コンピュータ室）
　　6 月 30 日　高校交流のパートごとの打ち合わせ
　　マレーシアの森林に関する調べ学習（図書室）
　　7 月 25 日～ 30 日　　研修旅行（森林研究所は 27 日に訪問）

【事後学習】

　　9 月１日締切　フォトレポートの作成
　　9 月 9，10 日学校祭，化学室及び多目的ホール前にフォトレポートの展示

■フィールドワーク＜森林研究所＞の事前学習

１年次に自然環境，歴史，生活・産業，言語・民族などのテーマごとに調べ学習と発表学習を行い，その中で熱帯林などについて取り組んだグループもある。しかし，各活動内容へのグループわけ以前のことであり，今回，森林研究所フィールドワークに参加者したメンバーによる事前学習としては上記の 6 月 16 日，30 日の２回が該当する。もちろん，各自の家庭での取り組みもある。

事前学習は，ベネッセ発行の「まな旅　サポート」を利用し，「マレーシアで森林保護と開発の両立について考えてみよう」のテーマに取り組んだ。具体的には，下記の４つの項目について調べ，話し合った。

①熱帯雨林の特徴や熱帯雨林が果たす役割を調べる。
②熱帯雨林を取り巻く開発の現状を知る。
③保護と開発の両立させるための条件を考える。
④自分たちができる取り組みについて考えてみる。

■マレーシアの森林研究所（Forest Research Institute Malaysia）の概要

マレーシア森林研究所（FRIM ）は，第一次産業省に所属する国立研究所であり，天然林，植林，生物多様性，薬用植物，木材化学，林産工学，経済と全部で７部門があり，熱帯林の総合的な研究機関となっている。全職員：約 550 名（うち研究者は約 150　名）。総面積：約 600ha。動植物の生態系の研究だけでなく，森林エコロジー研究の知識を活かした森林製品の開発なども行っている。

森林研究所の前身は，1929 年にすず鉱山跡地に設立されたもので，当時植林された裏山は現在では樹高 30　m を超える立派な林に育っており，構内全体が森林公園のようになっている。中央広場には，研究所本館のほか，博物館があり，そこでは，熱帯林の動物，植物の標本の他，人間生活に役立つ生物資源の展示がみられる。また，一般の人たちへの啓蒙活動を主に行う PR センターの施設もある。

森林研究所構内の森林の中には，いくつものルート（自然散策路）があり，動植物の自然観察を行うことができる。また，「キャノピー・ウォークウェー〔樹冠の吊り橋〕(Canopy　Walkway)」が設置されていて，地上からはほ

とんど見ることができない樹冠の上を間近から観察出来る。

■森林研究所フィールドワークの経過

参加者 199 名のうち，74 名が参加。当日のフィールドワークは，以下のようなコースと内容で行われた。

コース	観察内容等
キャノピーウォークウェー ↓ ネイチャーウォーク ↓ 博物館見学 ↓ PR 館	・樹冠に架けられた吊り橋から動植物の観察（吊り橋を渡るだけで，怖かった。）
	・植生・動植物観察（英語にて森林研究所ガイドからポイントごとに植生） ・植物・昆虫などの説明を受ける（「樹冠の譲り合い（crown shyness）」に感動）
	１階は熱帯林の樹木展示と説明，加工品もある。 ２階は昆虫など生物の展示と説明（説明文は英語）
	・森林研究所職員からスライドを使って，英語で解説を受ける （森林研究所の概要・研究所内の観察ポイント 動植物・マレーシアの自然）

■森林研究所フィールドワークの反省点

良かった点：キャノピーウォークは眺めも良くすばらしかった。
熱帯性の生物を直接観察し触れることができた。
スライドによる森林研究所の説明が丁寧でよかった。
（ジャングルトレッキングとリンクしていなかったのが惜しまれる）。

次年度への提案

・森林研究所隣接の博物館の展示内容を確認しておくこと。（下見に時は蝶，クワガタ，カブトの標本が所狭しと並んでいたが，訪問時はなくなっていた。）
・スライドによる森林研究所の説明があるのだが，渋滞で遅れて後回しになった。事前に説明を受けてから，ジャングルトレッキングに臨むべきであった。熱帯特有の植生や動植物の遭遇ポイントなどがズレてしまった。（せいぜい巨大やすでとの遭遇しかなかった）
・出発するまでに，熱帯の森林や生物についての事前学習を充実させる必要がある。また，事前学習を行う中で，ジャングルトレッキングを行うにあたって各自のテーマを明確に持たせるようにする。
・森林研究所のガイドの説明があったが，40 人弱のグループでは十分行き届かなかった。10 人単位にひとりついてもらえれば，もっと充実していただろう。

生徒の反応

・日本とは異なる植生や生物に関心を持ち，積極的に学ぼうとする姿勢が随所で見られた。日本の森林と比較することで，熱帯地方に見られる森林の特徴，生物層の豊かさ，生物のつながりを体験的に捉えることができた。自然（雨緑樹林）を自分の目で見て，自分の肌で直接感じる体験ができたことは，今後多くの面において有益であろうと考えられる。

■フォトレポート

生徒が作成したフォトレポートを参考に添付する。他の生徒が展示して，一目でわかるようにと提出用紙の大きさや体裁を指定したので，内容的には，簡単なものである。

■今後の課題

一つは，事後にフィールドワークの結果を事前の学習の成果とともにもう少し丁寧に冊子などにまとめ，さらには他へ発信できることができればと考える。そのためには，事前の学習の成果をきちんとレポート等に残しておく必要もある。また，現地での自然観察は，すべて英語であり，事前の学習に際しても，英語の文献等それに対応しておくなどの工夫があったほうがよいだろう。

次に，現地でのフィールドワークをもう少し充実したい。相手のあることではあるが，10 人ぐらいのグループにガイド一人で，行動出来るスタイルができれば，内容的にも充実出来るであろう。

第III部　スーパーサイエンスクラブ（SSC）の取り組み

１章　研究のねらいと立ち上げの経過

「平成 17 年度スーパーサイエンスハイスクール研究開発実施計画書」の「３．研究の概要」において提示した課題(4)では，「教科指導からの発展としての自主的創造的活動の開発」を挙げ，具体的な方法として「④自然科学系クラブなど課外活動の統合的な指導と発表・発信の場の設定」を行うこととしている。

平成 14 年度からの指定の中で本校が SSH として取り組んできたのは教科教育に関わることが大きく，「自主的創造的活動の開発」については今次の SSH の研究課題における大きな柱と位置づけられる。自然科学系クラブ活動としては，科学クラブ・生物クラブ・物理クラブ・化学クラブといった部活動として継続的な取り組みを行っている学校も多いが，本校の場合には数学クラブが数学科によって指導されてはいるものの，他の領域に関しては，そうした部活動はない。また，活動内容から考えて自然科学領域の教科内容と深く関わっていることから，教科指導に依存するところも大きい。しかし，本研究の中で教科が中心となって部活動を組織する場合には，教科指導の延長として認識される懸念もあり，「自主的」活動を組織するためにも校内のいろいろな場面から活動が立ち上がるようにしたいと考えた。

基盤を整備するために次のようなスーパーサイエンスクラブ（以下 SSC）を結成することとした。以下の資料は生徒向けに説明したプリントである。

スーパーサイエンスクラブ（SSC）オリエンテーション

◎今までのSSH（スーパーサイエンスハイスクール）

本校は過去３年間，文部科学省からスーパーサイエンスハイスクール研究校に指定され自然科学コース１クラスが主な対象でした。

そもそもスーパーサイエンスハイスクールは，将来の日本の科学を担う人材の育成を目指すものです。同時に科学と無関係に生きてはいけないこの世界で，科学的な知識や見識に優れた人材を多く育成することも大事な目的です。科学的な知識や科学的なものの見方・考え方は理系文系に関わりなく皆に必要なことなのです。

私たちはその目的に応じた授業内容や方法を研究し，皆さんに提供していくことはむろんのこと，大学や企業の協力を得て見識を深める実践や見学を校内だけでなく，場を校外でも行ってきました。先輩の活動内容を本校のホームページに紹介しています。

◎今年度からのSSH

続いて今年度から５年間スーパーサイエンスハイスクール研究校に指定されたのです。全クラスが対象です。つまり今までの対象が１クラスだったのに対して対象が５クラス，つまり皆さん全部になったのです。

今までの研究で学んだことを授業に活かしていくことはいうまでもありません。さらに授業の中では実践しにくい活動を，大学の先生や企業の方々の協力を得，連携のもとに課外活動や校外学習活動として，放課後・土曜日・日曜日・長期休業中に場を設定し，皆さんの参加を募ることにしました。

その活動を（仮称）スーパーサイエンスクラブ（Super　Science　Club）略称 SSC 活動とするものです。

◎（仮称）スーパーサイエンスクラブ（Super Science Club）略称SSC

スーパーサイエンスクラブ（Super Science Club）略称 SSC は，生徒自治会のクラブではありません。スーパーサイエンスハイスクール研究校に指定された本校が，その研究活動の一環としておくものです。主として理科・数学が深くかかわっていることはいうまでもありませんが，そのほかの教科もかかわることになるでしょう。
ですから，これから紹介する活動に理系文系関わりなく参加してほしいと思います。

さて，いずれかの活動に参加するにはまず登録してもらいます。スーパーサイエンスクラブ（Super Science Club）員です。クラブ員証を発行します。

活動に参加し，修了を認められた人には「修了証」を渡します。

SSC の準備を進める際，今までの SSH で行ってきた活動を再編成して授業との切り分けを行う他に，大学や企業との連携による新しい取り組みも構成するように考えた。（当初生徒に提示した内容は，別紙資料「SSC 活動計画一覧」参照）

２章　オリエンテーション

本年度から SSH の新規指定をうけて始まった取り組みであり，オリエンテーションは１年を対象として行うこととし，２年以上の生徒についても参加を受け入れていくことにした。

４月 26 日に１年に SSH の紹介も兼ねてオリエンテーションを行った。（その時のプログラムは別紙資料「SSH スーパーサイエンスクラブ SSC オリエンテーション」参照）

オリエンテーションでは活動内容が具体的に分かるように，平成 16 年度までの SSH で活動してきた２～３年の生徒たちからも１年に参加の呼びかけを行ってもらった。

３章　参加者など

SSC の活動に興味を持った生徒を登録させた。内訳は以下の通りである。
男子 47 名，女子 69 名，合計 116 名で，逐次受け付けたので，後に述べる行事に参加するために新規に登録した生徒もいるが，オリエンテーションを終えて日を置かずに登録している。登録した生徒とその理科系への関心との関連について見ておきたいと思う。本校は，本年度から教育課程を変更して，２年から文理系に分かれることとした。新２年での履修科目の登録状況からみると，理系 132 名（内，男子 67 名，女子 65 名）で，ほぼ例年と同じ状況である。SSC 登録者のうち 29 名（男子７名，女子 22 名）が文系である。男子では理系の 83 %，女子では 71 %が登録している。

	SSC 登録者	登録者中の理系者	登録者中の実参加者	未参加者中の文系	未参加者中の理系
男子	47	39	26	2	19
女子	69	49	52	3	14
合計	116	88	78	5	33

SSC の行事に一度も参加しなかった生徒を見ると顕著な特徴が見られる。SSC 登録者中で，理系に登録した生徒のうち，男子の 49 %，女子の 29 %，男女全体で 37 %が一度も行事に参加していない。それに対して文系に登録した生徒は男子の 25 %，女子では 15 %，男女全体で 18 %にとどまっている。不参加者の理由は調べていないが，以下の背景が考えられる。理科系への進学を考えている生徒は SSC の取り組みが発表されて登録したが，興味を持つテーマがなかったケース，またとりあえず登録したもののモチベーションが高くないために参加しなかったケースなど。前者の場合には教員数の関係上，さほど多くテーマ設定できないことが隘路としてある。後者の場合には彼らのモチベーションを刺激するいろいろなチャンネルを構築したのかという問題点も考えられる。

SSC に参加した生徒については参加回数が必ずしも評価の指標になるとは考えなかった。いろいろな行事に参加することも関心の有り様を示しているが，一つのテーマを継続的に深めていくことも大切なことであり，積極的な関わった生徒からのアンケートや聞き取り調査を中心に，SSC の取り組みについて生徒側からの評価を明らかにしていきたい。

４章　平成17年度実施したSSC活動

取り組みの全容を概観しやすくするために，実施した企画を列挙する。そのため，「６．各取り組みの詳細と評価」と内容的に重複するところがある。

①天体観測会（5 月 10 日）

本校にある天体望遠鏡を使って，普段遠くから眺めている夜空を少し近くに見てみよう。必ず新しい発見や驚きがあるだろう。（指導は本校教諭）

〔生徒の感想〕　天体を観測するだけでなく，必要な道具の準備・後片づけや整備方法，価値など，予想していたもの以上の驚きを得た。天体望遠鏡で見ると，惑星の表面上の縞模様だけでなく，木星のイオ・エウパロ・ガニメテ・カリストのガリレオ四大衛星や土星の環がはっきりと見え，驚きと感激で胸が一杯だった。なかでも，木星とその衛星との距離がかなり離れていたことには驚いた。「引力はこれほど強いものか」と感銘を受けた。

〔生徒の感想〕　観測すればするほど新たな疑問がわき，探求することの楽しさを知ることができた。地球の自転のために星が動いて見えるという事実を頭では理解していたけれど，それを望遠鏡を通して自らの目で見ることができた。自分が本当に何をしたいか，探しているところなので，それを見つけるためにも SSC に参加していきたい。

②シロアリを知ろう（6 月 4 日）

シロアリの生活を知ろう。シロアリは人類のエネルギー危機を救う救世主になるかも知れない。（指導は，京都大学生存圏研究所助教授 吉村 剛 先生。宇治市にある京都大学生存圏研究所に伺った。）

〔生徒の感想〕　虫は基本的な作業をずっと続けているだけの生物と思っていたが，一つの巣の中で絶対的な社会を作り，場面によって役割を分担しているとわかり，とても驚いた。シロアリが腸内に生物を飼い，またその中に生物を飼っているという１匹の虫の中にあるもう一つの世界にふれられた。最も驚いたのはシロアリがゴキブリやカマキリに近いということだった。

〔生徒の感想〕　「シロアリはゴキブリに近い」という先生の言葉が信じられなかったので，その真偽を確かめたいと思って参加した。解剖の際，シロアリの腸を引き抜く作業をしたとき，シロアリのお尻から白い粘性のある液が出てきて「これがシロアリの防衛法か！」と感動した。

③制作と実験（6 月 8 ～ 29 日，毎週水曜日 4 回）

テーマを決めて身近な素材を用いた実験工作。笛作り・コンピュータによる笛の音分析・スピーカーとモーターの製作・静電気実験とはく検電器の製作を行う。（指導は本校教諭）

〔生徒の感想〕　身近な物で簡単に作れるものをいろいろ教えてもらった。おもしろい実験もできたし，特に牛乳パックカー作りと静電気の実験がおもしろかった。

④臨海実習（7 月 21 ～ 23 日）

ムラサキウニを人工受精させその発生の様子を観察しよう。さらに，魚類心理学という新研究分野をのぞいてみよう。また，ウニが棲息する海の中を覗いてみよう。教科書によくでてくる突然変異体数種類を実際に観察する。生物Ⅰの学習分野「発生」に関する臨海実習（指導は京都大学フィールド科学教育センター助教授 益田 玲爾 先生。同センターの舞鶴水産実験所に泊まり込んでの実習。）

〔生徒の感想〕　参加する前は，顕微鏡で一日６時間も７時間も見ていられる訳がないと思っていたけれど一度観察が始まるとずっと見ていたいと思うようになった。未受精卵が受精卵になったときは感動した。できれば３泊４日だったらと思った。アジなどの魚が自分の身を守るために自分からクラゲに隠れたり，クラゲの方がプランクトンを捕るのが上手なのでクラゲにとらせてから食べるという説明には興味を覚えた。とうに解明されていると思っていたこと（魚の頭の良さ）などが意外にも未知であることも新鮮な驚きだった。
〔生徒の感想〕　ウニの観察では，形が変わっていくところをほとんど全て見ることができた。ウニの発生の場面では，気になって顕微鏡から離れられなくなっていた。

⑤ショウジョウバエの突然変異体（8 月 11 ～ 12 日）

ショウジョウバエは，遺伝学という学問領域ができてから世界中で利用されてきた。そのため，さまざまな突然変異体が詳しく調べられてる。京都工芸繊維大学ショウジョウバエ遺伝資源センターは，そのようなさまざまなショウジョウバエの突然変異体を保存（飼育・培養）し，世界中の研究者に提供している。

今回は，１．ショウジョウバエの採集　２．教科書によくでてくる突然変異体数種類の観察３．普通のショウジョウバエ（野生株）とお酒に弱い突然変異体を使って，アルコール耐性試験をおこない，両者の比較。遺伝子については調べないが，三年生の生命科学Ⅱの授業では，このアルコール耐性遺伝子を取り出して調べる。つまり遺伝子の違いがお酒に強いか弱いかに関係することを確認できる。（指導は，京都工芸繊維大学ショウジョウバエ遺伝資源センター助手 都丸 雅敏 先生。京都市右京区の同センターに伺った。）

〔生徒の感想〕　たくさんの突然変異体がいたこと，特に触角が足になってしまっているのを見たときはとても驚いた。正常なハエでもアルコールの種類によっては弱いものもあるというのにも驚いた。
〔生徒の感想〕　実際に詳しく見ていくと，それぞれ目の色や翅の形のちがいなどがあることがわかって驚いた。

⑥土壌生物の採集と観察（8 月 18 ～ 19 日）

土壌動物は目立たない小動物であるが，土の形成にとって重要な生物群である。落とし罠やツルグレン装置などを使い，京都教育大学のいろいろな環境下で生息する土壌動物を捕獲し，それらの種の同定や形態観察を行う。（指導は，京都教育大学教授 松良 俊明 先生。京都教育大学構内で実習した。）

〔生徒の感想〕　普段身近にいるものでもしっかり見たことがなかった生物をじっくり見ることができた。ダンゴムシとワラジムシが，似ているようでよくみたらけっこう違っていることがわかった。
〔生徒の感想〕　一日目に仕掛けておいたピットフォールトラップとツルグレン装置（ともに虫を捕る仕掛け）で実際に生物を採集するのはおもしろかった。コオロギの足がとても複雑で，引き締まっていることに驚いた。ムカデを 10 倍で見たが少し引いてしまった。

⑦超伝導体の作成（8 月 22 ～ 30 日　7 日間）

これから様々な面で応用が期待される超伝導酸化物を自らの手で作成し，最後にマイスナー効果の確認実験を行う。Y（イットリウム）系の超伝導体を作成する。製作工程は次のとおり。１日目：原材料物質の秤量と混合　２日目：原材料物質の混合物の乾燥　３日目：原材料物質の混合物の仮焼　４日目：仮焼生成物の粉砕　５日目：ペレット状の仮焼生成物の作成　６日目：ペレット状の仮焼生成物の本焼　７日目：マイスナー効果について確認。（指導は本校教諭）

〔生徒の感想〕　思ったより細かい作業で大変だったが，逆に思ったより早く作業ができたなと思った。毎日々々が楽しみだった。最終結果は失敗だったが，超伝導体の仕組み，成型圧縮のコツがわかった時はうれしかった。
〔生徒の感想〕　話題の超伝導体に興味があったので参加した。イットリウム系の超伝導体を実際に作成することでその仕組みを知ることができてよかった。自分たちの超伝導体ではマイスナー効果を確認できなかったのが残念だった。

⑧SSH生徒研究発表会（8 月 9 ～ 10 日　東京）

全国の SSH 指定校の代表が集まって，発表しあう会である。分科会での発表の中から優秀なものが選ばれ，全体会で代表発表する。

〔生徒の感想〕　いろいろな発表があり，日程的にハードだったが，とてもいい経験になった。難しい発表でもレジュメを見たり，質問したりして内容がわかったときは達成感があった。疑問に思ったことや興味のあることをとことん追いかけていき，難しい実験にも取り組んでいるという姿勢は見習わなければならないと思う。
〔生徒の感想〕　同じ高校生とは思えないような意識の高い人たちが集まっていて，また直に交流できてとてもよい刺激になった。プレゼンでは本格的な内容に圧倒された。

⑨製作と実験Ⅱ（11 月 1・8・15・22　4 回）

週１回（４回連続）で，テーマを決めて身近な素材を用いた実験工作を行う。
第 1 回：電磁誘導の応用実験「不思議なイヤホン」
第 2 回：電気分野の実験「オームの法則に従わない抵抗」
第 3 回：ペットボトルロケット１
第 4 回：ペットボトルロケット２（指導は本校教諭）

〔生徒の感想〕　物理関係だったので，説明は少し難しいと思うところもあったけど，実験そのものはおもしろかった。特に，いろいろな機器を使えて良かった。〔生徒の感想〕　実験で装うと結果が違ったとき，正直驚いた。またそのとき，新鮮な発見があった。

⑩天体観望会（火星大接近）（11 月 2 日）

本校にある天体望遠鏡を使っての観望会の第２回目。今回は火星大接近を身近に観測してみよう。（指導は本校教諭）

〔生徒の感想〕　今回も雲が多かったけど，すき間から火星も見えたし，夏の大三角やいろいろな星座も見れたし楽しかった。天体望遠鏡を使えるチャンスもなかなかないので，いい経験ができたと思います。
〔生徒の感想〕　火星が見られて良かった。とても綺麗だった。星は宝石のようにキラキラして見えて，そういう風に見たのは初めてだったし，すごくうれしかった。肉眼で見るよりも星がたくさん見えてすごいと思った。曇っている間に見せてもらったビデオもなかなかよかった。

⑪英語でプレゼンテーション～ How to make a Scientific Presentation in English ～

（10 月 27 日・11 月 10 日・12 月 1 日）

３回シリーズで，ALT のビル先生と一緒に理科の発表を英語で行う方法を学ぶ。
第１回：英語でのプレゼンテーションの仕方の学習（ビル先生による講義）
第２回・第３回：各自がこれまで理科の時間に行った実験のいずれか１つを取り上げて英語で発表する。パワーポイントや教材提示装置を積極的に利用する。（指導は本校教諭ならびに ALT）

〔生徒の感想〕　すごくいい経験になったのでよかったです。英語で物事をうまく説明するのがどれだけ難しいことなのかがよくわかりました。どのプレゼンテーションもおもしろかったです。
〔生徒の感想〕　予想以上におもしろかった。最初はきっとむずかしすぎて私にはハードすぎるかなあと思っていたのだけれど，確かに大変だったが，プレゼンは楽しかったし，人のプレゼンの工夫をみたりするのも楽しかった。また，英語が上手な人のを聞いて，すごく参考になった。

⑫陸上競技の科学～バイオメカニクス biomechanics **しませんか？～**（12 月 13・17 日）

陸上競技を科学的側面（バイオメカニクス関係）から学習し，実習等を通じて，科学的な技術の獲得方法を体験する。
授業（12 月 13 日）スポーツ技術の獲得（理論と実践）についての講義。
演習（12 月 17 日）種目に応じた技術の獲得（計測・測定と実技）バイオメカニクス的測定（ビデオ撮影他）と技術練習について，大学生が種目・パート（短距離，跳躍など）別に指導する。（指導は京都教育大学体育学科　榎

本　靖士先生，京都教育大学生，本校保健体育科教諭）

〔生徒の感想〕　１日目は大学の先生のお話が中心でした。その中で，陸上の練習はただがむしゃらにやるのではなく，近代の科学に基づいた効果的な練習法を取り入れ，自分の欠点，悪い点を改善していくことで自己記録更新につながるということがわかりました。２日目は大学のグランドで実際に自分の走りを分析したり，心拍数や乳酸値を測定したりなど，１日でやるのはもったいないなというのがたくさんありました。
〔生徒の感想〕　どのような点を修正すればもっとよくなるのか知ることができ，非常に参考になりました。例えば，左足が地面に着いたときの軸の位置，400 mを走った後の乳酸の濃度などを知ることで，自分がどこをどうすればそれを改善できるのか，今最も身につけなければならない力は何かということを分析することができました。今後の練習での明確な目標が立てやすくなったと思います。

⑬DNA鑑定（1月28日）

ニュースなどでよく耳にする，『DNA 鑑定』の原理を理解するために，実際にその作業を経験する。具体的には，PCR 法とよばれる技術を用いて DNA を増幅し，電気泳動という技術を用いて見本の DNA と同一であるかどうかの判別を行う。通常，PCR 法はサーマルサーキュラーとよばれる機器を用いて自動で行うが，今回は京都工芸繊維大学のスタッフの方々の協力のもと，サーマルサーキュラーを用いずに人力で PCR 法を実施する。（指導は京都工芸繊維大学　応用生物学科教授　森　肇先生）

〔生徒の感想〕　実際に機械でやる作業を自分たちの手でやることによってその仕組みをよく理解できただけでなく，大学や社会などでやっている手順や薬品についても学ぶことができ，たいへん満足しています。研究室の中にも入れ，色々な機械の説明が受けられたのも興味深かったです。
〔生徒の感想〕　初めてマイクロピペットを使ってみて使い方に慣れるまでは緊張しながらやっていたが，しばらくしたら皆で協力しながら楽しくできたと思う。PCR 実験はすごく時間がかかってたいへんだったし疲れたけれど，学校ではなかなかできないことだと思うので，経験することができてよかったと思う。クラスの違う人とは一緒に協力して何かするということはほぼないので，そういう意味でもよかったと思う。

⑭星座早見版の利用法（2 月 17 日）

本校の天体観測室及び地学教室で星座早見版について学習する。活動時間は夕方五時半から９時の予定である。（指導は本校教諭）

⑮京都市青少年科学センターで科学の基本を学ぼう（2 月 25 日）

科学センターの施設を活用して，液体窒素の実験と，フーコーの振り子などの展示品を見学し，さらにプラネタリウムを見学した後，質疑応答の時間を設ける。（指導は本校教諭）

⑯Flashによるマルチメディア制作（10 月 21 日～ 2 月下旬）

Flash によるアニメーションムービーを制作する。制作中は BBS（電子掲示板）やチャットによる作品の見せ合いや，意見交換をし，作品が完成したら，日本・タイ間で遠隔授業による授業交流を行い，IT 技術の意見交換，多文化交流を行う。（指導は本校技術員）

５章　SSC活動初年度を振り返ったアンケート調査の結果と分析

積極的に活動に参加した 17 名（1 年 16 名，2 年 1 名）を選び，生徒およびその保護者に対して，初年度の SSC 活動を振り返ったアンケート調査を行った。SSC 活動に参加した生徒は，その活動ごとに感想を含めた報告書を提出しているが，複数の活動に参加した生徒については，全体としてのそれに関わった自分や活動内容等に対する評価が必要であると考えたからである。また，生徒を見守る別の視点，すなわち教師とは異なる保護者の立場からの子どもに対する評価，また，子どもの様子を通しての SSC 活動そのものに対する評価の視点が必要であると判断した。

①生徒のアンケート結果と分析

生徒に対する質問項目は次の通りである。

ⅰ．１年間の SSC 活動で，一番自分が興味をもち，積極的に関われたのはどの活動か。それはなぜか。
ⅱ．自分の興味をさらに深めていきたい領域は何か。なぜそう思うのか。（興味関心を突き動かすものは何か。）
ⅲ．活動を通して，物の見方や考え方が変わったか。それは SSC 活動以外の場面にもあらわれたか。
ⅳ．普通授業（特に理科や数学）に対する自分の姿勢で何か変わったことはあるか。

ｖ．SSC 活動に対して，今後何か望むことがあるか。
vi．自分が SSC 活動を通して，より自主的創造的であるために，どんなことができると思うか？あるいはやってみたいか。

ｉ．１年間のSSC活動で，一番自分が興味をもち，積極的に関われたのはどの活動か。それはなぜか。

生徒が圧倒的に支持した活動は「臨海実習」である。青少年にとって泊を伴う活動ということ自体が印象深いものであることは言うまでもないが，生徒が示した理由はたとえば次の回答に端的に示されている。

「ちょうど授業でもこの分野に関係する所をやっていて，理解しやすかったこと。３日間に多くの内容が盛り込まれていたこと。魚類心理学，シュノーケリング，ウニの発生の全貌など，興味を惹かれたものがたくさんあったこと。」

一過性の企画ではなく，事前学習を経た上での実習，すなわち周到に準備された活動であったことが，生徒の理解をより深め，ふだんは体験できない場の設定を背景に，授業で学んだことを実際に確かめ，さらなる知識の習得につながってゆくという経験を得させたからである。また，他の企画と異なりまとまった時間の中で，集中的な実験活動を行えたということも生徒の興味や積極性をひきだした要因のひとつであると考えられる。

「シロアリを知ろう」を挙げた生徒も多い。ふだん留意しない身近なものをテーマにした企画だからという素朴な動機で関わった活動に，生徒は次のような感想を抱いている。

「シロアリについて講義が聴けたり，実際に観察したりしてきたし，自分の意見も遠慮なく出せて，他人の意見もたくさん聞ける，よい環境をみんなで作り上げていくことができたから。」

この活動も長期にわたって計画的に行われているということに，生徒が知的充実感を覚えていると考えられる。また，実験等を通じて自由な討議を行い，他者の考えを知り，自分の考えを表明していく場にもなっているということも重要な部分であろう。指導者側からの一方的に指示をして生徒を動かすという形ではなく，適切なアドバイスを与えながらも，じっくりと生徒の成長をまつという関わり方が，生徒の自主性を伸ばし，自由な空気の中で充実した時間であると感じさせていることは，特にシロアリ活動などで顕著であり，聞き取り調査によって明らかになった。

ii．自分の興味をさらに深めていきたい領域は何か。なぜそう思うのか。（興味関心を突き動かすものは何か。）

生物・物理分野への興味も示されたが，天体観測や自然現象の解明を中心とした地学領域，また実験を中心とした化学領域への関心が多く挙げられた。生物・物理領域での SSC 活動の充実を踏まえ，地学や化学領域でも経験したいということである。これらの背景には，生徒の内発的動機として，大きく２つの理由が見られた。

「私の興味関心を突き動かすものは探求心です。とにかく何でもよいから新しいことが知りたい，もっと深く知りたいと常に思っているから。」

探求心または好奇心という言葉で示される様々な分野に多く関わり，知らないことを学んでいきたいという知的興味を内発的動機とする，それがほとんどの生徒が挙げた理由の第１である。

しかし，一方でそれと密接に関わるが，自分の将来の進路を理由とする例も見逃せない。その場合もすでに目指す進路が具体化されていて，それに関連するから活動に関わるという生徒，また，進路を決めてはいるが自分の適性を見極めるためにさまざまな分野の活動に関わろうとする生徒，まだ完全に模索中で何が自分に向いているのか，それを知りたいために関わろうとする生徒等，いくつものパターンがある。これらは総じて１年生の段階での述懐であり，今後学年進行と共に，その意識がどのように変化していくのか追跡する必要があろう。

iii．活動を通して，物の見方や考え方が変わったか。それはSSC活動以外の場面にもあらわれたか。

この質問自体が「変わっていてほしい」「あらわれていてほしい」を前提にしてものと受け取れるもので，回答する生徒も「敢えて考えてみてそういえば」という答え方になっている。１年の SSC 活動ですみやかに物の見方や考え方が変わるであろうという予測自体が拙速であろうかと思うが，中には次のような回答もある。

「いつも思いこみで勝手に考えていたけれども，その思いこみが正しいかどうかを考えるようになった。」

「SSC で習ったこと不思議に思ったこと興味をもったことを，他のことに結びつけて考えたり，今まで興味のなかったものはあまり手を出さなかったのも，とりあえずやってみようかというふうに，色々なことにチャレンジするようはなった。」

「身近な所に観察する対象が存在するということに改めて気づかされた。普段の何気ないものでも観察してみようと思うようになった。」

これらの考えが，より多くの生徒に実感せられ，さらにどのように変わるかについては，高校３年間を通して追跡していかねばならない。

ⅳ．普通授業（特に理科や数学）に対する自分の姿勢で何か変わったことはあるか。

ⅲに同じく変化を求める前提の問いであるが，生徒の回答では主に実験や観察に対する興味や積極性の増大が指摘されている。本校の理科教育は従来より実験を重視する姿勢を特徴とするが，今後 SSC 活動を経験した生徒の積極的関わりが出てくることが考えられる。

「理科の実験でいろいろ試したりするときに，今までは決められたことをやるだけというようなことがあったが，今はどの実験に対しても興味とやる気がたくさん出るようになった。」

「今までは集中して一つの物を観察するということはとても苦手だったのだが，土壌生物の観察や天体望遠鏡を使っての星の観察をすることで，生命科学の時間の観察が集中して出来るようになった。また，細かい部分まで観察しようという姿勢がもてるようになった。」

実験や観察に対する姿勢についても，「じっくりと」「集中して」観察する姿勢が身についたという意見がよく見られる。数学クラブにおいても，１つの問題に対して，筋道を立て，じっくり多角的に検討できるようになったという回答がある。

授業との直接の関わりについては，

「SSC で授業より先に習ったことを普通授業でやるととてもわかりやすく，おもしろく感じました。」

「普段 SSC 活動と授業では別々の活動をしているので，普通授業に対する姿勢はさほど変わらない。しかし，理科の授業で，時々自分が行った SSC 活動に関連することがでてくると，興味関心が普段よりも湧いてきてすごく便利だった。」

の回答のように, 活動内で授業内容に近いことを行う時には, 授業もわかるようになったという声が見られるが，とりわけ目立った姿勢の変化とはまだ言えない。今後，どのように変わっていくのか，また変わりうるのか追跡したい。

ⅴ．SSC活動に対して，今後何か望むことがあるか。

検討を要する回答は次の２点である。

・一部の人しか参加していないのが気になる。もっと宣伝活動を行い，広く参加を募るべきだ。

・活動する日程は合わず，参加したくてもできない企画がある。

当初 100 名以上の SSC への登録があり，何らかの形で活動に関わった生徒は 70 名以上いるが，実際に継続的に活動している人数はほぼ 20 名弱，しかも同メンバーに固定しつつある。アンケートのみならず，実際にもっとメンバーがいればいいのにという生の声も聞こえてくる。現在，SSC 活動については，ホームルーム担任を通じて参加者の募集を行っているが，他の生徒の参加意欲をそそる宣伝活動を考える必要があるだろう。また，年度末２月初旬に１年生全生徒対象に行った SSC プレゼンテーションは，外に対して自分たちの活動を発信していくプレゼンテーション能力の育成とともに，SSC 外の生徒に対して活動の中身をわかりやすく紹介する側面もあり，宣伝効果が期待できる。

日程に関しては，一般の部活動や進学塾との兼ね合いで調整をつけにくいということが指摘されているのであろう。同内容複数回数の実施を希望する声もあるが，人的な問題もあり，今後検討が必要である。

活動の内容自体については，

・化学分野の活動をふやしてほしい。
・魚類や植物，地学関係の活動がしたい。
・林間学校（登山や鉱石採集，野外の天体観測）に行きたい。
・動植物の育成。
・より生徒の意見・提案なども参考した企画を望む。

などの声が挙がっている。

ⅵ．自分がSSC活動を通して，より自主的創造的であるために，どんなことができると思うか？あるいはやってみたいか。

自主性創造性の育成は SSC 活動の大きな眼目のひとつである。生徒の回答には，次のようなものが見られた。

「活動の後，記憶にとどめておくだけでなく，自分なりになんらかの形で記しておく必要があると思う。」

「今までのことを発表する。またそのことについて，広く調べてみることもできると思う。」

「様々な SSC 活動に参加し，たくさんの人と意見の交換や協力して作業・実験をするように心がけることだと思う。」

「活動するテーマについて自分で調べ学習をする。疑問点を解決できるための実験を考えていく，また実施する。」

自主的な事前学習を充実し，活動を通じて得たものを外に発信するということの必要性を自覚しているようであ

る。既実施の SSC プレゼンテーションもその方策のひとつであるが，他にどんな方法があるのか考えていきたい。また，事前学習の充実とその手法については，重要な課題である。SSC メンバーが集まって会議をして活動の方向性を探ってはどうかという意見も見られたが，その切り口のひとつと見なせるだろう。

総じて複数の活動に積極的に参加した生徒は，SSC 活動から新鮮な発見や驚きを見出す経験を通じて，より積極性を増し，自らの考え方や姿勢にもプラスの方向で変化を見出しつつあるようである。彼らが今後どのように変化していくかは追跡によって検証していかねばならないが，さしあたって参加者の裾野を広げる，活動分野の多様性や機会増加をもたせること等，人的問題との兼ね合いで解決の難しい問題も山積する。また，自分たちの活動を外に対して発表する，すなわち外からの評価を受けるという観点での指導・運営も視野に入れなければならないだろう。そして，より充実した SSC 活動を定着させるために，広報活動の充実，外部研究機関との連携など，対応が迫られる。

②保護者対象アンケートの結果と分析

保護者に対するアンケート項目は以下の通りである。

ⅰ．SSC の活動について，家庭で話題になることはあるか。また，それは具体的にどの活動か。
ⅱ．SSC 活動に対する子どもの態度をどう見るか。
ⅲ．SSC 活動と関連して，進路の話題をすることがあるか。
ⅳ．SSC 活動を通して，子どもの様子が変化したと感じることがあるか。

ⅰについて。概ね生徒は SSC 活動で経験したことや現在行っている活動について，非常に熱心に家庭で話題にしている。

ⅱについて。自分が興味をもって自主的に参加しているので，子どもの様子に積極性が感じられるのは当然だが，保護者の目はそういう生き生きとした子どもの様子をあたたかく好意的に見守るという点で共通している。学校によっては授業で教科書を読んで済みというところも多いと思われる中，密度の濃い理系の活動を色々提供してもらえることを有意義なものとして高く評価していただいている。

ⅲについて。進路指導的な観点では，SSC 活動がそのまま進路の話題としてつながることは，現時点ではまだほとんど見られず，せいぜい理系志望なので，サイエンス全般を学ぶことは将来的に役に立つ程度の意識である。これは今後学年進行と共に変化が予想され，次の④の項目と共に追跡調査が必要である。

ⅳについて。とりわけ目について変化を感じ取るという段階にはまだ至っていない。

保護者は，当方の想像以上に SSC 活動への関心を強くもっている。生徒が SSC 活動で得たものはかなり詳しく保護者に伝わり，家庭においても話題のひとつとして位置づけられているように思う。活動の主体は生徒であり，また機会を設け準備を進め運営していく教員側のサポートであるが，活動全体，そして子どもの成長を見守る保護者の目という視点も，活動の充実，そしてよりよい活動を切り開いていく上での大事な評価ポイントであろうかと考える。

６章　各取り組みの詳細と評価

１節　エネルギー科学領域

SSC 活動は，１年生対象として 6 月および 11 月に「実験と工作」を企画したところ，少数ではあったが意欲的な生徒が参加した。

①「実験と工作」6月実施分

日時：平成 17 年 6 月 8 日（水）～ 29 日（水）毎週水曜日 16 時 40 分～ 17 時 40 分
参加：３名
目標：物理分野の実験や工作に取り組み，その楽しさを体験し，現代の科学技術について夢を育む

第１日目　＜笛の製作　管楽器の発音構造＞

割り箸と紙，空き缶，空き瓶だけでも音が出ることと。フイルムケースとストローを使って，色々な音のでる笛を作り，実際に吹いて音を出してみる。このよう簡単に音階が変化できて音を出すことを知る。次週の測定に

笛を使用することを説明した。
第２日目　＜音の振動数測定＞
　第１期 SSH の成果であるパソコンによる計測実験を行った。具体的には音センサーを用いて，人間の声やおんさの音，うなりの波形などを観察し，最後に第１日目に参加者が製作した笛の音を調べ，波形や振動数を測定した。
第３日目　＜スピーカー　風力車＞
　スピーカーの仕組みを説明し，磁石とコイルとビニールコップで簡単にスピーカができることを示し，各自に製作させた。ゴムプロペラと車輪と牛乳パック（各自持参）で，風力だけで動く車を製作，作用反作用の法則で進む力を得ていることを説明した。
第４日目　＜静電気実験とはく検電器の振る舞い＞
　静電気の起こし方，静電誘導の理解を経て，はく検電器を用いた静電気実験に取り組んだ。またその応用として，バン・デ・グラーフ発電機を利用した各種実験や，百人おどし実験を全員で行った。静電遮蔽の応用として，金属による電磁波遮断や電子レンジの仕組みについて実験と解説を行った。

指導者の感想と評価
　本校では物理は２年および３年に設置されており，しかも選択である。１年生には難しい理論や計算を伴うものは無理だが，論理的に考える定性実験なら可能と考え上記のように実施した。全体を通して身近な現象を取り上げ，その背後にある物理を説明することにより，単なる不思議やおもしろさ以上の体感を与えられたのではないかと考える。参加者は３名と少なかったが，予定時間を過ぎてしまっていることに気が付かないほど，熱心に取り組んでいた。後期の内容が違うものであれば再度参加したいとの希望なども聞かれ，十分にニーズに答えた内容で実施できたと思われる。

生徒の反応
　ものづくりの場面では終始笑顔で取り組み，楽しそうであった。パソコンを用いた実験では，はじめこそ戸惑いもあったものの，すぐに操作を理解し，実験結果の理解や考察もできた。アンケートでは好評であった。はく検電器の実験は計算こそないものの，論理思考を鍛えるよい教材を提示したため，理解したときの満足度は高かったようである。ものの仕組みや作動原理を知るととても喜んでおり，２学期にも参加したいとの声が全員から聞かれた。

②「実験と工作」11月実施分
日時：平成 17 年 11 月 1 日（火）～ 22 日（火）毎週火曜日 16 時 40 分～ 17 時 40 分
参加：４名
目標：物理分野の実験や工作に取り組み，その楽しさを体験し，現代の科学技術について夢を育む

第１日目　＜電磁誘導（相互誘導）の応用実験＞
　電磁誘導は中学でも学習するが，自己誘導や相互誘導までは触れられていない。本時は相互誘導を利用したイヤホンシステムを製作し，その仕組みの意外性や利用の広さなどを理解することをねらいとして実施した。生徒達が十分理解したおかげで，科学や技術の基礎基本の大切さを感じさせることができた。
第２日目　＜オームの法則に従わない抵抗＞
　中学で学習するオームの法則（電流と電圧が比例関係にあること）は実は近似的な現象であることを知り，科学の奥深さを感じると同時に実験機器の操作に習熟することをねらいとして実施した。電気抵抗の発生する仕組みを理論と実験で確かめることができたため，充実感を持って終えることができた。
第３日目　＜リングでウェーブ，バランストンボ，宙返り猫，ベンハムのコマ，反射神経測定器＞
　リングでウェーブは，リングが一個ずつ移動するように簡単に組み合わせ，あたかも波のようにリングが移動するもので，比較的短時間で製作できるものである。バランストンボも宙返り猫も，重心を理解するのに良い簡単な工作である。ベンハムのコマは，昔からあるもので，反射神経測定器は，自由落下の法則性を利用して反射神経を測定するものである。生徒に興味のあるものあり，予定の時間を超えて取り組んでいた。
第４日目　＜モーター作り＞
　二極モーター製作のキットのモーターを製作した。４名中３名は予定時間を超えた 90 分程度で製作を終了したが，１名が回転しなかった，完全下校の時間が迫ったので，原因をテスターで調べて，指摘し自宅で再度取り組むように指示すると，中学まではこのような点までの指摘がなかったと，満足していた。時間があれば，モータの回る原理にもふれる予定で，予想以上に製作に時間がかかり，原理等の十分な説明ができなかった点が，不

十分であった。

指導者の感想と評価

１学期同様全体を通して身近な現象を取り上げ，その背後にある物理を説明することにより，単なる不思議やおもしろさ以上の体感を与えられたのではないかと考える。なお１学期に行った実験とは違うメニューにしたため，２回目の参加者も新鮮に取り組めたようである。１学期の内容と重複しないように，また，履修する可能性のある物理の実験内容となるべく重複しない内容，定性的な実習，定量的な実験など，色々な要素を取り入れ，興味関心を喚起できる内容にした。毎回，予想以上に興味関心を持ち熱心に実験，実習をした。当初の目標は達成できたと思う。

生徒の反応

毎回，熱心に行っていた。リングでウェーブは当初，理科っぽくないと言っていたが，取り組み始めると興味関心を持ち，熱心にリングを組み持ち帰った。中学で学習済みのオームの法則も，実際の現象はそれほど単純なものではないことが理解でき，法則等の見方が変わったようである。このような実験実習を，今後もあれば参加したいとの希望が聞かれるほど，興味関心を持った。

次年度の課題

次年度は物理分野においても本格的な科学クラブの取り組み年度に入ることになる。授業で実施する実験とのバランスや関連を考えながら計画を立てる必要がある。具体的には，１年生対象には定性的な実験や，旧学習指導要領から新学習指導要領になる際に中学の課程で削除された単元を取り扱うのがよいのではないか。

２年生対象には，

・授業で得た実験データを活用した，パソコンによる分析
・授業で行った実験のより詳細な実験および分析
・相対性理論やブラックホール，素粒子物理などの現代的なテーマの講演
・大学の研究実験施設を利用した実験
・第１期 SSH において購入した実験機器を用いた少人数実験

などが挙げられる。

２節　物質科学領域

SSC としては，８月末に「超伝導体の作成」を行った。募集では１・２年生を対象にしていたが，結果的には１年生のみの参加となった。

①「超伝導体の作成」

日時：平成 17 年 8 月 22 日（月）～ 25 日（木），29 日（月）

１日目　講義「超伝導とマイスナー効果」　物理科　萬處教諭
　　原材料物質の秤量・湿式混合
２日目　原材料物質の混合物の乾燥と仮焼
３日目　ペレット状の仮焼生成物の作成（参加者の半数）
４日目　ペレット状の仮焼生成物の作成（参加者の半数）および本焼
５日目　作成した超伝導体を用いてマイスナー効果の確認　　各日１時間程度の作業

参加：１年生７名

目標：様々な面で応用が期待される超伝導酸化物を自らの手で作製し，そのプロセスを通して反応のしくみを理解させ，化学が扱う材料物質の観点から超伝導現象をとらえさせる。

指導者の感想と評価：

１年生ではまったく化学・物理を履修していないため，中学校までの知識しかない状態ではあったが，物理科の協力を得て，１日目に１年生でも理解できる範囲で超伝導について講義を設けたため，少しは現象を理解して作業を開始できた。

作業自体は混合・粉砕・圧縮成型機による圧縮など機械的ものが多く，飽きてしまいがちであるが，共同作業ではなく，各自で自分の分のみ作成させたこともあり，熱心に取り組んでいた。また，成型においてはなかなか

うまくできず，それぞれが自分たちが失敗した条件などを情報交換し，最適条件を見つけることができ，達成感を感じていたようである。

最終的にマイスナー効果を確認できたものは少なく残念であったが，そのことがさらに生徒には再挑戦してみたいという気持ちにさせたようで，興味関心を増大させられてよかった。

生徒の反応：

オリエンテーションで超伝導体のデモ実験を見て興味を持って参加した生徒が多く，理論的にはまだ理解できない部分が多かったにもかかわらず，最初から非常に熱心に取り組んでいた。秤量など精密さが要求される作業もあり，緊張感を持って作業していたようである。最終的に失敗に終わったものが多く，再挑戦したいという希望が多かった。また，来年度履修する化学を楽しみにしてくれたようである。

次年度への課題

再挑戦したいという生徒が多くいたので，２学期の放課後を利用して行おうと考えていたが，クラブ活動・他の SSC 行事等との都合がつかず実施できなかった。

できるだけ多くの参加者を期待すると，来年度も夏休みを利用しての実施しか考えられないが，補習・他の SSC 行事との調整がかなり必要である。

成型の作業では昨年教育実習に来ていた教育大生に TA として参加をお願いした。高大接続も考慮し，来年度以降はもっと多くの場面で教育大生に生徒の指導をさせることも考えていきたい。

３節　生命科学領域

１年生の希望者を対象に，課外活動として以下の SSC 活動を実施した。

①シロアリを知ろう　～シロアリは人類を救うか～

期日：平成 17 年 6 月 4 日（土）10:00 ～ 17:00
参加生徒：１年生８名
意図：　１．研究者との交流を体験させる。
　　２．継続的な指導を受けるきっかけとさせる。
研修内容：シロアリの分類と生活，シロアリの採集，腸内原虫の観察
研修場所：京都大学生存圏研究所　吉村研究室
引率：井上嘉夫（生物教員），河野司明（理科担当教務補佐員）

事前学習：

授業（生命科学Ⅰ）では，生体物質や共生を扱わないので事前学習を行った。

事業の結果：

約１時間，シロアリの生態や世界のシロアリ，シロアリとヒトの生活との関係，シロアリの研究から何がわかるか（できるか）についての講義を受けた。その後，吉村先生はじめ研究スタッフたちとともに大学食堂で昼食をとった。これも交流を意図したものである。午後は，敷地内にてシロアリの採集や倒木内の生物の採集を行った。また，蛍光顕微鏡を用いたメタン細菌の観察や微量元素の検出法の実習も行った。シロアリと共生細菌との関わりや自然界でのつながりを考えることもできた。

参加生徒８名のうち７名が，継続してシロアリについて知りたいという希望を持った。化学走性について紹介し，フェロモン様物質を含むペンの選定を行わせた。

その後，文化祭での発表（9 月），オープンキャンパスにおける模擬授業補助（9 月）を行った。10 月以降現在（平成 18 年 1 月）に至るまで，シロアリの「身体計測」を目標に，飼育環境や生活史に関する研究を継続している。

②臨海実習

期日：平成 17 年 7 月 21 日（木）8:00 ～ 7 月 23 日（水）16:30
参加生徒：１年生 19 名（平成 16 年度臨海実習参加の２年生１名含む）
意図：　１．校内での学習では実施できない「試料の採集から実験の実施まで」の一連の過程を経験させる。

２．校内で行う授業のための標本を作成し，他の生徒の利用に供させる。
３．研究者たちと寝食を共にし，共同研究者としての意識を持たせる。

研修内容：「ウニの発生の観察」および新研究領域「魚類心理学」に関する臨海実習
研修場所：京都大学フィールド科学教育センター　舞鶴水産実験所
宿泊場所：同上内
引率教員：井上嘉夫（生物），松浦直樹（生物）
指導補助：河野司明（ティーチングアシスタント），木村富貴子（理科担当教務補佐員）
看護師：２日目磯観察のみ

事前学習：
授業（生命科学Ⅰ）では，発生分野をまだ扱っていないので事前学習を行った。
内容は次の通り。①生殖，②受精，③卵の種類と卵割，④ウニの発生・胚の名称と各部の名称
日程：１日目　午前　移動
午後　機材搬入，媒精，発生観察
夜　　発生観察
２日目　朝　　発生観察
午前　スーツあわせ，シュノーケリング練習，乗船，磯観察
午後　磯観察
夜　　採集生物の夜の生態観察，発生観察
３日目　朝　　発生観察，記録のまとめ
午前　講義（魚類心理学），撤収
午後　移動

事業の結果：
本年度より，希望者による実施とした。１年生の募集人数 18 名に対して応募者 23 名であったため，実技テスト（顕微鏡の操作）を実施した。平常の授業や実習態度も加味して，１年生担当教員３名と実習助手１名で参加者を審議した。応募者の多くは応募と同時に，顕微鏡操作の練習を放課後等に行い，実技テストに備えていた。
例年もそうではあったが，希望者で実施したことで，より活気のある臨海実習になった。与えられた課題（観察等）に熱心であるだけではなく，機材の搬入，洗浄，実験室の整理整頓など，実習環境を整えるための行動がいたるところで見られた。このような「場」の雰囲気を体験させることができ，大変うれしく思った。生徒の感想からは，体力を要したが種々の体験ができたことや，新たな発見に好奇心をかき立てられたなど好評であった。また，生き物が生活する自然環境を肌で感じることは，自然科学を志す生徒にとっては何ものにも代えがたい経験になると考えている。

③お酒に強いショウジョウバエと弱いショウジョウバエ
期日：平成 17 年 8 月 11 日（木），12 日（金）13:00 ～ 17:00
参加生徒：１年生４名
意図：　形質の違いに興味を持たせ，遺伝子レベルでの違いを究明することに興味を持たせるきっかけとする。
研修内容：ショウジョウバエの野外採集，突然変異体の観察，アルコール耐性テスト
研修場所：京都工芸繊維大学ショウジョウバエ遺伝資源センター
引率：井上嘉夫（生物教員）

事前学習：
なし。授業（生命科学Ⅰ）では，メンデル遺伝等は未履修。

事業の結果：
野外採集では，スイープ法とバナナトラップ法を行った。前者ではショウジョウバエ以外のハエも採集でき，ショウジョウバエを同定するポイントの学習ができた。後者では，採集したい生物の餌を準備し特異的に採集する事を学んだ。突然変異体の観察では 10 種類のものを同定した。外見は野生型と同じであるが，飛ばない突変異体があるなど目に見える形質のみではないことを学んだ。アルコール耐性試験では各種濃度のエタノールとペンテノールを用意し，それぞれに対して野生型と突然変異型の耐性試験を行った。結果は，野生型ではアルコール耐性を示したが，突然変異型は示さず，逆に突然変異型はペンテノール耐性を示すが野生型では示さないとい

うきれいな結果が得られた。しかし，生徒たちは生化学知識が乏しく，ケトンやアルデヒドの毒性，アルコール，アルデヒド，ケトンの構造など難解な内容が多く理解に苦労していた。

④土壌生物の採集と観察

期日：平成 17 年 8 月 18 日（木）10:00 ～ 13:00
　　講義『土壌の成り立ちと土壌生物』と採集方法の説明とトラップの設置
　　平成 17 年 8 月 19 日（金）10:00 ～ 13:00
　　講義『土壌生物の分類』と土壌生物の採集と観察
参加生徒：１年生４名
意図：　１．土壌生物の採集方法について習熟し，研究方法に触れる。
　　２．土壌生物を通して，生物の分類と同定について学習する。
　　３．土壌生物を観察し，生態系の成り立ちや生物の多様性について知る。
　　４．土壌生物の採集と観察を糸口として，この学問領域における研究に触れる。また，研修を通して研究方法の一端を体験する。
研修内容：土壌生物の採集，土壌生物の観察･分類，土壌と生態学
研修場所：京都教育大学構内　松良俊明教授
引率：松浦直樹（生物教員）
事後学習：レポートのまとめと提出

事業の結果：
　１日目は土壌の成り立ち，土壌生物の採集方法（直接採集・ピットフォールトラップ法・ツルグレン装置），土壌生物の研究から生態系まで幅広い講義を受けた。その後，土壌生物の直接採集及びトラップの設置を行った。２日目はトラップを回収し，実体顕微鏡，光学顕微鏡で土壌生物の観察と分類を行った。分類や生態学については，まだ未学習であるが，分類を行う上での観点や生態系で土壌生物が果たしている役割などについて詳しく知ることができた。また，トラップの扱いや土壌生物の生態について習熟することもできた。同じ場所だけでなく，様々な環境にトラップを仕掛け，環境の違いと土壌生物層の比較を試みようする探究心も見られた。実際に生物を目の当たりにすることが少ない生徒にとって，一握りの土に生命が溢れていることが大きな驚きであったようである。土壌生物を通して，自然界における生物と環境のつのながりについても考えることができた。
　この研修においては，実際に野外で用いられるトラップやツルグレン装置の原理を知り，土壌生物を採集することが中心となった。生態系における土壌生物の生活や役割を調べることは，他の生物との関わりや環境保護について考えるための大きな手がかりになることを体感できた。また，分類法についても習熟することができた。
　今後は，季節変化による土壌生物層の比較，採集場所の違いによる土壌生物層の比較，校内土壌生物目録の作成など継続して実施することやサイエンスクラブへの発展を試みたい。また，生命科学で扱う遺伝子などのようにミクロ的な視野で生物学を捉えるときには，マクロ的な視野で生物学を捉える感性も必要であると考える。

⑤英SW in 筑波　校内事前学習会

期日：平成 17 年 11 月 14 日（月），21 日（月），22 日（火），29 日（金）16:40 ～ 17:50
参加生徒：１年生３名
意図：日英 SW in 筑波において，より有意義な取り組みができるよう，知識を与える。
研修内容：次のキーワードを中心に時代背景などを交えて解説を行った。
　　生体構成物質，DNA の構造，遺伝物質としての DNA，複製，転写，翻訳，形質発現の調節，オペロン，制限酵素，PCR，プラスミド，塩基配列の解明
研修場所：本校生物教室
引率：井上嘉夫（生物教員）

事業の結果：
　参加者は１年生１名，２年生２名であった。２年生の１名は SSH クラスの生徒である。したがって，事前に有する知識はそれぞれ異なるものであったが，生徒の感想によると，大変役に立ったということであった。

⑥DNA鑑定

期　　日：平成 18 年 1 月 28 日（土）13:00 ～ 17:30
参加生徒：１年生 13 名

意図：　１．研究者（教官・大学院生）の指導のもと，実習を行うことで学習意欲を高める。
　　２．PCR，電気泳動による DNA 鑑定の原理を学ぶ。
　　３．研究者の生の声を通してそれらの研究意義や社会とのつながりを感じさせる。
研修内容：PCR 法，電気泳動，DNA の鑑定
研修場所：京都工芸繊維大学　森肇教授
引率：松浦直樹（生物教員），河野司明（理科担当教務補佐員）
事前学習：DNA の構造・複製，制限酵素　電気泳動　DNA の鑑定
　　マイクロピペットの使用法実習

事業の結果：
今年度も，研究者とともに実習を行うことを主目的とした。各班（３名ないし４名１斑）に各１名の補助スタッフに付き添っていただき，できるだけ生徒と会話していただくことをお願いした。器具の使い方や操作の意味，また原理の説明など，コミュニケーションも活発に行われ，研究への関心を深めさせることができた。
前年度までは大腸菌の形質転換を中心に実施していたが，本年度は PCR と電気泳動を用いた DNA 鑑定の内容で実施した。事前学習に時間をかけたので概ね理解はできていた。PCR については生徒自らが体感することができた。
来年度も内容を検討の上実施したい。PCR 法や電気泳動による解析等，今後の学習への関心が高められたと思われる。
DNA 鑑定を中心にする内容の変更はあったが，昨年同様の形態でスタッフの動きがスムーズであった。これはこの研修が次第に大学側で定着してきた表れであろう。研究方法，結果，考察を考え，DNA 鑑定の原理に興味を持つだけでなく，科学の方法を学ぶことや科学的思考の育成に効果的であったと考える。なお，PCR 法や電気泳動の遺伝子実習については３年次生命科学Ⅱで予定している。

４節　天体物理学領域

天体観望会を数回計画したが，台風，雨天，曇天等で中止のため，実施できたのは 5 月と 11 月の 2 回であった。2 月 18 日に今年度購入した星座早見盤の使い方を習得する観望会と，2 月 25 日に京都市青少年科学センターを訪問し，プラネタリウムの鑑賞と質疑応答，展示品を利用した学習を計画している。

①5月の観望会（木星･土星の観察）

目的：35cm の反射望遠球で，木星のしま模様や衛星・土星の輪などの観察を行い，宇宙に関する興味関心を持たせる。
使用機器：35cm 反射型天体望遠鏡と屈折型天体望遠鏡 2 台（個人所有），合計 3 台で実施した。ほかに双眼鏡（個人所有）も使用。
応募状況：定員 14 名を上回る応募があり，抽選により 14 名にした。

当日：木星のしま模様と衛星，土星の衛星の輪が観測ができた。

今回の観望会のまとめ
生徒の感想から，非常に惑星などの興味関心が高いことがわかった。問題点は，観測中に電動のドームがゴムが劣化してうまく作動しない。望遠鏡の整備ができていない。個人所有の望遠鏡，双眼鏡を使用する。参加者からいろいろな希望があるが，すぐに改善できるものは少ない。事前学習の希望は，集合時間を早くして観察する内容に関する説明をするなど，すぐにできる点は改善していく。

②11月の観望会（火星大接近）

目的：地球から 2 番目に近い惑星の火星が大接近する。望遠鏡で観察して，火星の模様などを観察する。観測できる時間が午後 9 時ごろまでなので，火星が 9 時ごろまでに観測できる高度まで上がる時間帯を考慮し，火星が大接近する日時から数日遅れた日程で計画した。
使用機器：35cm の反射型天体望遠鏡と屈折型天体望遠鏡（個人所有）して，合計 3 台を使用。ほかに双眼鏡（個人所有）も使用。
応募状況：毎回希望者が多いので，定員を 4 名多くし 18 名とした，定員を少し上回る応募があったが，観測時

間が十分確保できない問題点はあるが全員参加を認めた。

当日：

最初，雲が多く，中止することにした。しかし，参加者から大接近する火星を是非見たいと希望があり，午後 8 時まで待機することになった。待機している時間に，今日見ることができる星座の説明，火星を紹介したビデオを視聴。視聴中に雲の切れ間が生じてきたので，観測を始めることになった。雲の量が多いため，雲の切れ間を待っての観測であったが，全員火星を観測することができた。大気の状態が悪いため模様などははっきり観測できなかった。

今回の観望会のまとめと今後の展望

火星に関するビデオや星座等の説明に十分な時間が確保できた。観測そのものは，短い時間の観察であった。目的の火星の観測はできたので生徒は満足していた。感想に，継続した観測，学校以外での観測など様々な希望があるが，早急な対応は無理である。来年度以降，生徒が自由に使用できる観測機器を購入し，日数確保のために複数で付き添いを計画的する等検討したい。

③2月18日観望会

計画内容

35cm の反射型天体望遠鏡と屈折型天体望遠鏡（個人所有用）を使用して，合計 3 台で実施する予定である。ほかに双眼鏡（個人所有）も使用する予定である。事前指導も昼休みに実施する。今年度，最後の観望会として，今回新規に購入した星座早見盤で, 冬の星座を観察者自ら見つけて観察できることを目的とした観望会を実施する。

５節　スポーツ健康学領域

①陸上競技の科学～バイオメカニクス biomechanics **しませんか？～**

日時：12 月 13 日（火）・12 月 17 日（土）・12 月 21 日（水）＜雨天時＞

目的：陸上競技を科学的側面（バイオメカニクス関係）から学習し，実習等を通じて，科学的な技術の獲得方法を体験する。

内容：授業（12 月 13 日）スポーツ技術の獲得（理論と実践）についての講義，演習（12 月 17 日）種目に応じた技術の獲得（計測・測定と実技）バイオメカニクス的測定（ビデオ撮影他）と技術練習について，大学生が種目，パート（短距離，跳躍など）別に指導する。

評価

１．生徒について

・大学教員の専門的な知識を得られた。
・バイオメカニクスにおける最新の測定方法，機材に直接，触れることが出来た。
・生徒自身が自分の測定結果について，すぐにフィードバックを得て，非常に興味関心が高かった。
・走動作を中心とした身体運動の科学的側面を学習でき，スポーツと科学の関係についての関心を高め，一定の知識を獲得できたと思われる。

２．大学（生）について

・大学生が専攻分野の内容を高校生に対して解説する機会ができ, 自身の学習成果を再認識する機会となった。
・指導対象となる高校生への指導実習の機会となった。
・研修室生，授業（スポーツ指導論）履修生，陸上競技部と立場の違う学生が今回のテーマという共通目的のもとに集まって研修し情報交換できた点は，大学においても貴重な機会となったと思われる。

課題と今後

バイオメカニクスの基礎的な知識として物理学の予習的な機会が必要である。その点については，理科との連携が必要である。

継続して次年度以降も実施するならば，大学の人的な支援が不可欠である。

SSC としての実施であったが，スポーツと科学の関係を学ぶ貴重な機会であるから，体育の授業においても発展させた展開を考えていきたい。

今回の 2 回のイベントに先駆けて，私が大学の授業（スポーツ指導論Ａ）において，バイオメカニクスを高校

体育の授業で展開した例を講義した。そういう意味においても高大連携の貴重な例としてとらえて発展させたい。

６節　言語領域

①英語でプレゼンテーション～ How to Make a Scientific Presentation in English ～

趣旨：国際化の進展に伴い，科学の分野でも急速に国際交流が進んでいる。今後，科学を志す者にとって，英語でのプレゼンテーション能力が必須のものになるであろう。このような状況を踏まえて，本校のＡＬＴビル先生と，本校理科のご協力の下，理科の発表を英語で行う方法を学ぶ機会を計画した。

対象生徒：１，２年

日程：10 月 27 日（木），11 月 10 日（木），12 月 1 日（木）７限

内容：第１回：本校 ALT による講義「英語でのプレゼンテーションのし方のポイント」
発表日の決定
第２回：プレゼンテーション
各自がこれまで理科の時間に行った実験のいずれか１つとり上げて，英語で発表し，質疑応答を行なう。その後，ALT と日本人教師による指導を受けるとともに，全員で発表について学習する。
第３回：第２回に同じ。

場所：本校コンピュータ教室

指導：ビル・レッキー（ALT），高田哲朗（英語科）

実施状況：１年 10 名，２年 3 名の生徒が参加した。プレゼンテーションのテーマとして，できるだけ，高校入学以後に理科の時間に行った実験を取り上げるように指導したが，１年生はこれまで生物分野の実験しかやっていないので，中学時代に行った実験や学校外の催し物で行なった実験を取り上げてもよいことにした。その結果，ほとんどが英語で説明しやすい比較的簡単な実験を取り上げることになった。

プレゼンテーションのテーマ

- Movement of the Sun in Winter
- Watermelon Seeds
- Mechanism of Pocket Body Warmer （Oxidation of Iron）
- Effects by Osmotic Pressure
- Various Exercises and Power
- The Relation between a Fruit Fly and Alcohol
- An Observation of Salivary Gland　　Chromosome of Yusurika Larvae
- The Confirmation of Three Types of Liquid that exists for the Cells of a Plant
- Sea Urchin　（以上１年）
- Sulfur
- Chlorine
- Sulfur　　（以上２年）

発表の第１回目は，ほとんどの生徒がパワーポイントを効果的に用いて発表した。発表自体は予想以上によかったが，Ｑ　＆　Ａが十分できなかった。と言うのも，聞く方が内容になじみがなく，語彙が理解しにくかっただけでなく，発表者の英語の発音にも問題がある場合があり，結果として十分聞き取りができない生徒が多かったことがあげられる。そのため，第２回目の発表には，キーワードや専門用語のリストと内容の要約をプリントして配布させることにした。そのため，２回目は，１回目よりＱ＆Ａがスムーズに行ったようだ。

成果と課題：

２回の発表を通して，生徒がとてもこの活動と熱心に取り組んだことが印象的である。パワーポイントのスライド作成や配付資料の作成において，時間のない中で精一杯取り組んでくれた。また，英語の発表原稿を書いて，事前に表現などについて何度も質問に来る生徒もおり，予想以上に盛り上がった取り組みになったのはうれしい限りである。問題は，練習時間がほとんどとれなかったので，本番の発表で英語の発音が間違っている場合や，表現が不適切であり聴き取れない場合がかなりあったことである。３回シリーズではなく，もう少し回数を増やして，練習の時間や発音指導などを含めるようした方がよかったと思われる。また，Ｑ＆Ａの仕方についても，もう少し指導が必要だと痛感した。さらに，これが最大の課題だが，せっかく英語で発表するのだから，ALT １人だけではなく，もっと多くの英語の Native　Speaker の聴衆がほしいということだ。参加した生徒の多くは，

またこのような機会を希望しているので，次回行なう時は，この点を何とか改善したいと思う。

７節　情報技術領域

①Flashによるディジタルアニメーション制作及び日本・タイ間での授業交流

概要：　SSC 活動として Macromedia 社の Flash　8（以下 FLASH）を利用したディジタルアニメーションムービーの制作を行うため第１学年１３名，第 3 学年 4 名（計 17 名）によるマルチメディアコンテンツチームを編成した。

第１学年の情報Ｂでは同じく FLASH によるメルチメディア制作の授業が行われているが，SSC の特別講座ではパーツの細分化，レイヤーの多用，回転の中心点の変更，モーションガイドなどによる高度なディジタルアニメーションの制作実習や，人が歩く，動物が走るアニメーションの例示や，物体加速，物体が砕けるなどといった物理現象の具現化などについて講義を行った。

本活動では本学京都教育大学実践センター（佐々木真理教授，タイのナッチャー本学院生）との連携により日本・タイ間でＴＶ会議システムによる国際共同授業を行う。また制作期間中はウェブボード（電子掲示板）によるタイ－日本間での交流や技術交換を行うなど， IT 技術だけでなく多文化交流・国際理解に関わる内容となっている。

現在（平成 18 年 2 月 18 日時点）はタイ－日本の生徒ともにアニメーションの制作途中の段階にあり，平成 18 年 2 月 27（月）にはタイのチュラロンコン大学附属高等学校と本校との間でテレビ会議システム（Leadtek 社製 IP TV 電話）を用いた遠隔共同授業が行われる。

活動期間：　平成 17 年 10 月 21 日～平成 18 年 2 月下旬

活動の目的：

１．一歩先の Web 制作技術を体験する
Web 用アニメーション作成ソフトを使って，線・円・矩形などの描画，塗り，伸縮・回転などの基本描画の方法などの基本操作方法の学習だけにとどめず，タイムライン，フレーム，レイヤーなどの概念，さらにモーショントゥイーンなどオブジェクトを動かすための仕組みなどを学ぶ。

２．アニメーションの制作過程を理解する
アニメーションを制作過程において,頭の中にある創造物を現実のものとして具現化する必要がある。そのために必要なストーリーボードと絵コンテの作成を通して，ストーリーや登場人物を具体化する必要がある。アニメーションの制作過程においてどのような作業が必要となるのかを学ぶ。

３．ディジタル化の特徴（長所）を理解する
Flash で作成したディジタルアニメーションはインターネット上にある画像や音声などの素材を活用したり，シンボル化により作成した素材を再利用することが可能である。また，Web ページでの利用のみならず Powerpoint のスライドに挿入することも可能であり，プレゼンテーションなどでよりビジュアルにうったえるスライドを制作することができる。本活動ではディジタル化のメリット=情報の統合化に関する考察をする。

４．表現力を育成する
人が歩く，動物が走るアニメーションの例示や，物体加速，物体が砕けるなどといった物理現象の具現化を学習し，ディジタルアニメーションの制作過程のなかで，頭の中にある創造物をどのような技術や方法で表現すればよいのかを生徒自らが考え，表現する事の楽しさを知り，各自の持つ表現力を広げることができるよう目指したい。

５．タイとの共同授業による国際理解
本学京都教育大学実践センター（佐々木真理教授，タイのナッチャー本学院生）との連携による日本・タイ間で遠隔授業による授業交流を行い，IT 技術だけでなく，多文化交流・国際理解の教育実践もしていきたい。

６．その他
Flash を組み込んだ Web ページの制作， Action Script による初歩的なプログラミング，インターネット上の素材を引用する際の著作権の学習などに繋がるような内容にしたい。

活動内容

日　時	SSC活動内容	(情報 B学習内容)
7月中旬		#1

		⑴ディジタルアニメーションとは ⑵VTR鑑賞 VTR：NHK「高校講座　情報A」
10月3（月） ～ 10月21（金）	参加者の募集	#2 ⑴Flashの基本画面の説明 ⑵描画方法 #3 ⑴シンボル化 ⑵素材の活用 ⑶レイヤー 演習1：レイヤーを複数使って描画する
10/21（金） 13:00 ～ 15:30	Flash講座#1 ⑴Flashの基本画面説明 ⑵サッカーボールをバウンドさせるアニメーションの作成 ⑶ウクレレを弾くアニメーションの作成	
10/27（木） 15:50 ～ 18:00	Flash講座#2 ⑴具体的なアニメーションの作成方法 ・歩く（全身） ・歩く（上半身） ・動物が走る ・話す ・車が加速する ・岩が砕けるなど） ⑵音声の挿入 ⑶イメージボード・絵コンテについて	#4 ⑴フレームの説明 ⑵パラパラアニメ 演習2：「走る人」のアニメーションを作る ⑶モーショントゥイーンの活用 演習3：モーショントゥイーンを使って円を変形・回転させながらアニメーションさせる #5 ⑴シンボルを利用したアニメーション ⑵2つの動作をするアニメーション 総合演習1：虫が歩くアニメーションを作る #6 ⑴レイヤーを複数利用したアニメーション 総合演習2：前景・背景を追加する ⑵シンボルを再利用したアニメーション 総合演習3:虫を数匹歩かせる ⑶Action Script 総合演習4:スタートボタンを追加する ⑷音声の挿入 総合演習5:効果音を挿入する #7～9 ⑴自由課題の制作・提出
11/1（火）	SSCチーム専用ウェブボード	
11/8（火）	ミーティング#1 （議題） ・オムニバスか？1つのストーリーか？ ・チーム分けについて ・ストーリーのジャンルを統一するか？	
12/5（火）	⑴タイ－日本国際交流用ウェブボードの開設	
12/1（水）	ミーティング#2 （議題） ・ストーリーと登場キャラクターの決定について ・タイ－日本国際交流用ウェブボードについて	
12月下旬 ～ 12月下旬	⑴ 大まかなストーリーと登場キャラクターの考案	
1/13（金）	ミーティング#3 （議題） ・チーム写真の撮影 ・タイ－日本交流掲示板への投稿について ・チーム代表者の決定 ・制作の進め方について	
1月中旬 ～ 1月下旬	⑴具体的なストーリーの考案 ⑵イメージボードと絵コンテの作成 1/26（火） ミーティング#4 （議題） ・遠隔授業に日程について ・タイ－日本の交流方法について	
2月上旬 ～ 2月中旬	⑴Flashムービーの制作 ⑵日本・タイ間での技術及び意見の交流 ⑶作品完成?アップロード	
2月27（月） 17:00 ～ 18:00	1)日本・タイ間での授業交流（遠隔授業）	

【タイ－日本間共同授業について】

平成 18 年 2 月 27（月）に本学京都教育大学実践センター（佐々木真理教授，タイのナッチャー本学院生）と連携し，タイのチュラロンコン大学附属高等学校と本校との間でテレビ会議システム（Leadtek 社製 IP　TV 電話）を用いた遠隔共同授業を行う。当日は英語による FLASH ディジタルアニメーションの作品発表及び意見交換が行われる。

現在（平成 18 年 2 月 18 日時点）はタイ－日本の生徒ともにアニメーションの制作途中の段階にある。遠隔共同授業当日までの間，タイ－日本間の生徒の交流を可能とするため，本校教科情報のウェブページにタイ－日本間ディスカッション用のウェブボード（電子掲示板）を設置し，タイ－日本側の自己紹介や作品の紹介，ディジタルアニメーション技術の意見交換を行えるようにした。

掲示板で使用している言語はタイ側－日本側ともに英語であるため，遠隔授業と同様，英語コミュニケーション能力の育成につながる活動となっている。

教師の感想

FLASH の基本操作は難しくはないのだが，実際にアニメーションを作成するためには，シンボル化するパーツをあらかじめ決めておかないと制作が困難になる。制作にまだ慣れていない生徒にとっては少し難しいと感じているが，おおむね興味を持って制作活動を行っている。なお，FLASH への関心は SSC 活動だけでなく情報Ｂの授業内でも高く，今後他校の情報の授業でも導入されていくのではないかと思う。

遠隔授業についてはまだ実施されていないが，ウェブボードの設置については，タイ－日本ともに積極的に利用されており，国際的な意見交換をするためのツールとして有効であるということが分かった。

次年度の課題

本年度はディジタルアニメーションの制作だけに特化した内容となったが，次年度は具体的に理科・数学分野への応用という観点を含む活動にしたい。

教科情報のなかでテレビ会議システムを用いた遠隔授業が次年度実現するかどうかは，現在のところ白紙の状態であるが，少なくともウェブボードによる国際交流という形で継続的な活動ができないかどうか京都教育大学教育実践センターと連携して検討したい。また，他教科における国際交流や第２学年のマレーシア研修旅行の事前交流などに，ウェブボードによる国際交流を推進したいと思う。

８節　数学領域

数学クラブの活動として次のような活動を行った。

１．実施状況

①人数，活動日

本年度の数学クラブは顧問２名，部員 12 名で構成されている。（昨年度は顧問３名，部員 12 名）

また，毎週月曜日，水曜日の放課後に活動してきた。（昨年度は毎週木曜日）

さらに，夏休みに４時間×４日間の集中強化勉強会を実施した。（昨年度と同じ）

②活動内容

数学クラブではより高度な数学的能力(直観的発想能力，論理的説明能力，表現力等)の開発を目指すために，直観力・論理展開力を必要とする数学オリンピックの問題に取り組ませた。

具体的には，４月以来９ヶ月間，2005 年数学オリンピック予選問題 12 問を考え続けてきた。その結果，クラブ全体としては第１問から第９問までの解を考え出すことができた（全 12 問の 75%）。またそれらの中には独創性あふれる解もあった。たとえば第３問，第４問，第９問。（それらは本校 HP にて発表した。）また京都府数学オリンピック解説会（2005.11.5 於府立洛北高校，府高校数学研究会主催）にて，本校クラブ員が上記問題３の解を別解として挙手発表したところ，司会の先生から「これが一番わかりやすい解だ」との評価をもいただいた。

また，10 月 27 日に数学オリンピック予選問題解答発表会を開いた。これは，苦労して創り出した解を数学クラブ以外の生徒に聞いてもらうという目的(生徒向けの説明で，教員は説明を経験することに意味があると考えた)で開いたミニ集会である。全校に案内チラシを配って参加を呼びかけた。数学クラブ員全員が，自分が解いて印象に残った問題を一問ずつ選んで，黒板を用いて解説した。

２月９日には，１年生全員を対象に LHR の時間を使って SSH クラブの活動を報告する機会を得た。数学クラブに割り当てられた時間は，15 分のみであったので，積極的な２名が発表した。発表には Power Point で行った。分かり易い解答説明の為に，解説手順の検討を行い，たくさんの画像を制作した。プレゼンテーションを作るのに極めて積極的であったのは，発表したい内容があったことによる。

さらに，「数学オリンピックに参加し，より高次の成績を収めるように指導」(注) した。その結果８名が 2006 年数学オリンピック予選に参加した。（昨年は９名）

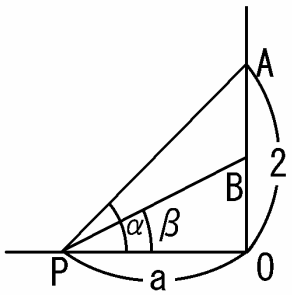
③活動の様子（実際に生徒が行った解答から）

［2005 年数学オリンピック国内予選問題３］

問題文

$OA=2, OP=a, \angle AOP=90^\circ$ なる直角三角形 AOP の辺 OA の中点を B とする。このとき $\angle APB$ を最大にするような a の値を求めよ。

解答Ⅰ



左図の様に $\angle APO=\alpha$, $\angle BPO=\beta$ とおく。更に，

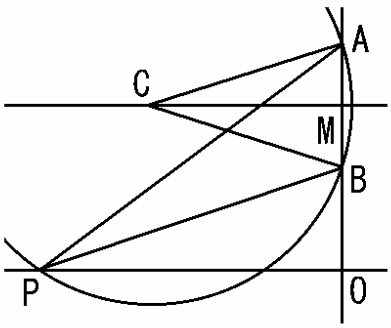
$\angle APB=\gamma$ とする。加法定理により，

$a>0$ なので $a+\dfrac{2}{a}\geq 2\sqrt{2}$　…①

$$\tan\gamma=\tan(\alpha-\beta)=\frac{\tan\alpha-\tan\beta}{1+\tan\alpha\tan\beta}=\frac{\frac{2}{a}-\frac{1}{a}}{1+\frac{2}{a}\cdot\frac{1}{a}}=\frac{1}{a+\frac{2}{a}}$$

よって $0<\tan\gamma\le\frac{\sqrt{2}}{4}$．$0<\gamma<\frac{\pi}{2}$ だから $\tan\gamma$ は単調に増加するので①で等号が成り立つとき，つまり，$a=\sqrt{2}$ のとき最大となる。

解答Ⅱ



ΔAPB の外接円 C を描く。円の中心 C は線分 AB の垂直２等分線 CM 上にある。$\angle ACB=2\angle APB$ より，$\angle ACB$ が最大のとき $\angle APB$ も最大になる。外接円の中心 C が直線 AB に近い程 $\angle ACB$ は大きくなる。外接円の中心 C が直線 AB に近いということは，円 C の半径が小さいということである。円 C の半径が最小となるのは，円 C が直線 OP に接するときである。このとき，円の半径を r とすると $r=MO=1.5=CB$。三角形 CMB は直角三角形であるので

$$a^2=CM^2=BC^2+MB^2=1.5^2-0.5^2=2\quad\therefore a=\sqrt{2}$$

教員は，この問題を，三角関数の加法定理を使って解くものと考えていて，１年生には無理だと言っていたのであるが，解けたといわれて驚いた。解法Ⅰは，三角関数の分野で，数学Ⅱの問題集の解答に出てくるものである。解法Ⅱが，本校生徒が考えた中学生でも理解できると思われる解答である。
SSH のクラスで，授業の中でもとりあげたのでそちらの項も参照してほしい。

［2005 年数学オリンピック国内予選問題４］

問題文

１から６の目が等確率で出るさいころを６回振る。何回目かまでに出た目の総和がちょうど６になることがあるような確率を求めよ。

解答

左図の様に，６個の正方形を並べたものに何本かの区切りを入れる。そして，左図の場合であれば，２，３，１の順にさいころの目が出たことだと考える。すると

区切りの数を $k\ (0\le k\le 5)$ とすれば，区切りの入れ方は，${}_5C_k$ となる。さいころを $k+1$ 回振ることになるので，確率は，${}_5C_k\times\left(\frac{1}{6}\right)^{k+1}$ になる。k が０のときから５のときまで加えればよいので，

$${}_5C_0\frac{1}{6}+{}_5C_1\left(\frac{1}{6}\right)^2+{}_5C_2\left(\frac{1}{6}\right)^3+{}_5C_3\left(\frac{1}{6}\right)^4+{}_5C_4\left(\frac{1}{6}\right)^5+{}_5C_5\left(\frac{1}{6}\right)^6=\frac{16807}{46656}$$

確率の問題ではよくあることだが，この問題も，題意をつかめない生徒が多かった。題意が分かればたいていの生徒は解くことができた。ここで紹介した解答は，他の生徒諸君の解答とは，一味違った解答であった。他の生徒の解答では，例えば，４回で６になるときでは，４回の目が，(1,1,1,3) と (1,1,2,2) の２種類があると考え，それぞれの並び方を数えるものであった。それを，一纏めにして考えたのは，よかったと思う。
指導者としては，２項定理を使ってさらに上の式を

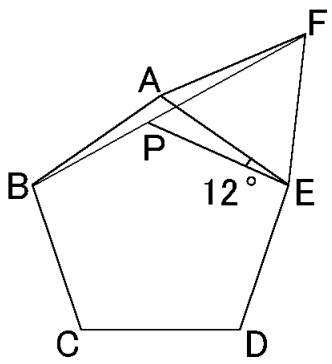
$\left(1+\frac{1}{6}\right)^5\times\frac{1}{6}$ として欲しかったので，「実は，この結果は $\frac{7^5}{6^6}$ となっているんだけど何故なのか説明を考えてみないか。」と誘ったがやる気になってくれなかった。で，上の問題と同様に，SSH のクラスで，課題として出した。「数学クラブでこんなのが出たんだけど。」と言うと結構対抗意識を持ってやってくれる。

［2005 年数学オリンピック国内予選問題９］
問題文

正五角形 $ABCDE$ の内部に $\angle ABP = 6°$, $\angle AEP = 12°$ となるように点 P をとるとき $\angle PAC$ の大きさを求めよ

解答

左図のように正五角形の外部に，辺 AE を１辺とする正三角形 AEF を作る。このとき，$\angle BAE = 108°$ なので，$\angle BAF = 168°$ である。三角形ＡＢＦはＡＢ＝ＡＦの二等辺三角形であるので，$\angle ABF = \angle AFB = 6°$ である。よって，点Ｐは BF 上にある。$\angle AEP = 12°$ となるように点Ｐを辺ＢＦ上に取れば，図のようになる。このとき，$\angle PAC$ を求めればよい。



$\angle PEF = 60° + 12° = 72°$, $\angle EFP = 60° - 6° = 54°$

$\angle EPE = 180° - 72° - 54° = 54°$ ． よって， ΔEFP は二等辺三角形 $\therefore EF = EP$ ． ΔEFA は正三角形なので $EF = EA$ ．よって $EA = EP$ ．

$\angle EAP = (180° - 12°) \div 2 = 84°$ ． $\angle BAP = 108° - 84° = 24°$ ．

$\angle BAC = (180° - 108°) \div 2 = 36°$.

$\angle PAC = \angle BAC - \angle BAP = 36° - 24° = 12°$.

一人の生徒が，２学期の始業式に，「夏休み中ずっと考えていて，やっと考え付いた。」と報告に来た。ほかの部員がみな解けないものであったので驚いた。五角形の外部に正三角形を書き加えるという発想を新鮮に感じた。そこで「このようなことは思いつきにくいのではないか。」と他の生徒に聞くと，『中学校時代に，「角度の問題で分からないときは，正三角形や，二等辺三角形を描いてみるとよい。」と教えられていた。』とのことであった。

２.評価

数学クラブは，より高度な数学的能力(直観的発想能力，論理的説明能力，表現力等)の開発を目指すため，生徒が考える問題と考える場を提供してきた。生徒は楽しみながらじっくり問題に取り組むことができるようになり，時々ユニークな解答を出せるようになってきた。

その結果，数学オリンピック予選参加者８名中５名が準合格であった（昨年度は参加者９名中５名)。準合格の人数は同じであったが，参加者に占める準合格者の割合は，少しではあるが向上した。

また，自分が考えた解答を様々な場や方法で発表することにより，プレゼンテーション能力を高めさせることが出来た。

第IV部　他のSSH指定校との共同事業

１章　日英サイエンスワークショップinギルフォード2005

昨年度８月下旬に「日英サイエンス・ワークショップ」が、立命館大学の BKC を中心に行われたが、今年度は日本から英国に出かけていき、ロンドン郊外のサリー大学で同様のワークショップを実施するべく、年度当初から準備を進めていた。しかし、実施直前にロンドンで爆弾テロ事件が起こり、出発の１週間前に中止するという決定をせざるをえなくなった。準備から中止の決定に至るまでの経過と、その代替プログラムとして実施した「筑波サイエンス・ワークショップ」について報告する。

①概要

「日英高校生サイエンス・ワークショップ in ギルフォード 2005」は、夏休みに京都の SSH 指定４校から高校生を派遣して、サリー大学やイギリスの科学教育財団などの協力で、イギリスの高校生と科学実験を行うプログラムである。ワークショップ期間中には、実験を行うだけでなく、科学史に関するいろいろな施設での研修も行い、実験プログラム終了後の２日間、日本側で企画した科学に関する研修を行うことを計画していた。主催は京都 SSH 指定４校で、科学技術振興機構の後援を得て実施するものである。実施期間は平成 17 年 7 月 31 日（日）～ 8 月 8 日（月）、会場は、イギリスのサリー州にあるサリー大学である。このワークショップの目的は、「イギリスの大学教授の指導により，科学に関するテーマについて日英高校生の混合メンバーによる班単位の実験を行い，その成果を互いに IT 機器を駆使しながら、英語で発表しあう。これらのことを通じて，科学や大学での学問の楽しさや奥深さ，国際理解や相互協力の必要性，SSH 校同士の交流の意義などについてより深く認識する。」というものである。当初計画していた研修の日程は次の通りである。

7 月 31 日	日本出発(関空)　JAL 直行便
8 月 1 日～ 2 日	サリー大学での実験プログラム
3 日	イギリス主催の科学史関係のエクスカーション
4 日～ 5 日	サリー大学での実験プログラム
6 日	ロンドンでのグループ別の研修
7 日	ロンドンでの研修，イギリスを夜に出発　JAL 直行便
8 日	日本帰国(関空)

募集人数は各校５名、選考　については各校ごとに行う。ただし、できるだけ多くの生徒に機会を与えると言う意味で、昨年の同プログラムに参加した生徒は今回応募できないとした。費用は、8 月 6 ～ 7 日のロンドンでの宿泊ならびにロンドンでの研修活動等のために、５万円を事前に集める。従って、イギリス往復の航空運賃やサリー大学での滞在費などが、SSH 予算や英国の財団から補助されることになっていた。

②選考手順

本校の参加者決定までのプロセスは次のようになっている。

1)参加募集要項（第１次案内）の配布－ 5 月 6 日
2)参加募集要項（第２次案内）の配布－ 5 月 16 日
3)申し込み締め切り－ 5 月 23 日 17:00
4)第１次選考（課題作文の審査、成績資料、英語についての自己評価）
　－ 5 月 25 日　研究部員全員で（→資料 1）
5)第１次選考結果の発表（個人宛に文書で通知）－ 5 月 26 日
6)第２次選考（面接）－ 5 月 27 日 13:30 ～（→資料 2）
　日本語面接 10 分（校長、研究部長）
　英語面接 5 分（ＡＬＴ、英語教諭）
7)参加者の決定　－ 5 月 30 日（研究部、副校長）
8)２次選考結果の発表（個人宛に文書で通知）－ 6 月 2 日

以上の選考を経て、参加希望者 34 名中、13 名が第１次選考を通過し、最終的に第２次選考を通過した５名が参加者に決定した。

③事前学習会

参加者に対する事前学習会を次の要領で開催した。

6 月 18 日 14:00 ～ 17:00　顔合わせ及び第１回学習会（→資料 3、4）
研修費用の納入 <保護者同伴>
7 月 18 日 10:00 ～ 16:00　第２回学習会（→資料 5）
しおり（→資料 6）配布　 <生徒のみ参加>
7 月 23 日 10:00 ～ 16:00　旅行の説明会と第３回学習会（→資料 7）<生徒のみ参加>
※事前学習会の場所は、いずれも本校図書館。

④ Japan-UK　Live での日英交流

英国側の代表であるアルボーン先生からのご提案で、事前に日英の高校生がウェブ上で交流するためにジャパン 21 というボランティア団体が運営する Japan-UK Live という交流の場が設定されることになった。日英の高校生がそれぞれの母語で書き込みしたものを無料で相手の言語に翻訳してくれるという言葉の壁を気にすることなく気軽に交流のできる機会が誕生したわけである。本校も早速登録をすませた。アルボーン先生の 7 月 12 日の書き込みを皮切りに日英の高校生及び付き添い教員、イギリスの大学教授の交流がスタートした。

⑤日英 SW 担当者打ち合わせ会の開催

4 月 22 日、5 月 23 日、6 月 6 日、7 月 4 日に京都府下の SSH 指定校 4 校の日英 SW 担当者の打合会を開催し、実施に向けて準備を進めた。（場所はいずれも本校図書室）

⑥ロンドンの爆弾テロ（7 月 7 日発生）後の対応

7 月 7 日にロンドンで爆弾テロ事件が発生したので、それを受けて、7 月 18 日に緊急の保護者説明会を開催することになった。当日は、第 2 回事前学習会を生徒だけで開く予定をしていたので、それに引き続いて説明会をもつことになった。それより以前の 7 月 12 日に SSH 指定校 4 校の校長会がもたれ、それを受けて同日午後に 4 校担当者の打ち合わせ会をもち、基本的な方向性と保護者説明会の開催方法などに関して確認した。

今回のテロを受けて、4 校の校長会で次のような 3 点の確認がなされた。

「7 月 7 日にロンドンで起こった同時多発テロで多くの犠牲者が出た。この事態を受けて、1)英国サリー州での SW は実施すること、2)ロンドンを避けて自然科学関係の研修を実施すること、3)再度、同時多発テロが起こった際には中止せざるを得ないこと。」

実際に保護者説明会（→資料 8）を開催したところ、保護者から実施することに関して異論は出ず、全員の保護者から参加確認書を改めて提出して頂いた。

⑦ロンドンの爆弾テロ（7 月 21 日発生）後の対応

7 月 21 日に２度目の同時多発テロ事件が発生した。関係４校は 7 月 22 日に、再度学校長による協議を行い、２度目の同時多発テロ事件が発生した事実は、ロンドン以外での研修の安全確保にも懸念を持たざるを得ないこと、したがってそのような安全が確保されない事情の下で生徒を SW に派遣することは困難であることが確認され、SW への派遣を中止することとした。イギリスの岡野透先生（英国立教学院）に国際電話で参加できなくなったことを連絡し、アルボーン先生にはメールで連絡した。イギリス側の落胆ぶりは予想以上であり、サリー大学のある地域は安全であるのに、なぜ中止するのかという怒りと落胆がこちらにも伝わってきた。

この決定を受けて、各校で参加者に連絡をすることになった。本校では翌日保護者と生徒に登校してもらい、校長より中止することになった経緯を説明した。生徒及び保護者の落胆は大きく、参加しないことに不満を述べる父兄もおられた。

⑧中止決定後の対応

7 月 23 日に４校の打合会を持ち、今後の対応について話し合った。その結果次の３点が確認された。

1) ４校まとまって年度内に海外への代替研修は行わない。

2)代替研修として、年度内に国内で実験プログラムを含む研修を企画する。

3)来年度の日英 SW が実施される場合は４校で取り組む。

これを踏まえて生徒へ次のように説明することになった。

・冬休みに泊を伴う見学・研修を予定している。
・来年度の日英 SW は実現できるよう検討していく。募集は再募集とする。（優先はしないが、是非応募してほしい。）

⑨代替プログラムの決定

代替プログラムの候補地として、筑波学研都市、東海村、東大柏キャンパス、東京理科大野田キャンパス、遺伝研（三島）、高速増殖炉研究開発センター、科学機構、福井医大…などを考えたが、結果的に筑波方面と福井方面のいずれかに決めることになった。本校が担当して、筑波方面の可能性を探ることになった。物理分野で、たまたま高エネルギー加速器研究機構から高校生向けの素粒子実験の案内パンフレットが届いていたので、そちらに連絡を取ることにした。他方、生物分野では立命館高校の久保田教諭の紹介もあり、筑波大学遺伝子実験センターに連絡をとることにした。両研究所とも非常に好意的で、こちらの意図や計画をよく理解して頂き、実施できる見通しがついた。8 月 29 日の４校打合会で、この案が了承され、上記２つの研究所で代替プログラムを実施することになった。

２節　筑波サイエンス・ワークショップ

設定の経緯については、前節⑧および⑨を参照されたい。

①概要

筑波学研都市において、合宿形式による実験プログラムを大学や研究所の先生方に実施していただき、最先端の科学を学ぶ機会を設定することにした。日英 SW の事前学習会やメールなどで芽生えた京都の SSH ４校からの高校生の交流が一層図れる機会にもしたいと考えた。

1)期間：　平成 17 年 12 月 20 日(火)～ 12 月 22 日(木)
2)会場：　生物関係　筑波大学遺伝子実験センター
　　物理関係　高エネルギー加速器研究機構　素粒子原子核研究所
3)目的：　期間中，大学や研究所の研究者の指導により，最先端の科学に関するテーマについて班単位の実験を行い，その成果を互いに IT 機器を駆使しながら発表しあう。これらのことを通じて，科学や大学での学問の楽しさや奥深さ，相互協力の必要性，SSH 校交流の意義などについてより深く認識する。
4)内容：　12 月 20 日（火）　午前　京都発　筑波着　午後　実験プログラム
　　12 月 21 日（水）　午前・午後　実験プログラム　夕　発表の準備
　　12 月 22 日（木）　午前　発表　午後　施設・研究所見学の後、京都へ
5)費用：　交通費・宿泊代・講師料などは SSH 予算より支出する。

以上のような内容で、日英 SW 参加予定者に案内したところ、３年１名のみ不参加ということで、４校で 16 名が参加することになった。

②事前学習会

次のような内容で事前学習会を実施した。

1)日時：　12 月 18 日（日）13:00 ～ 16:00
2)会場：　京都教育大学附属高等学校メディアセンター 2 階図書室
3)内容：　①顔合わせ、旅行日程の説明（しおり配布→資料 9）
　　②事前学習会（生物分野　本校松浦教諭担当・物理分野　洛北高校弓削教諭担当）

③実施状況

３日間の研修中、参加した生徒は時間を忘れて大学の研究者の指導に従って、実験プログラムに没頭していた。４校の生徒が協力しあいながら実験を行い、その結果をまとめていく様子は、たいへん頼もしい限りであった。夕食後に再度研究所に戻り実験を続けるグループもあり、またすべてのグループが夜遅くまでパワーポイントで発表資料を作成していた。３日目の午前中に成果発表のプレゼンテーションを行ったが、どの発表もたいへんすばらしく、英語でプレゼンテーションを行ったグループもあった。どのグループについても、大学の先生や研究者の方に、講評（→資料 10）の中でとても高く評価していただいたのはうれしい限りであった。

④成果と課題

最先端の設備を使いながら、立派な研究者のご指導を得ることができたので、参加生徒の科学や科学研究に対する動機付けが大いに高まったこと、仲間と協力しあいながら実験を進めていく研究方法を学ぶことができたこと、研究した結果を発表する方法を学ぶことができたこと等は、大きな成果であると思われる。（→資料 11）

第Ⅴ部　研究開発の評価

１章　成果を共有するための活動

１．教育実践研究集会

本年度の教育実践研究集会は平成 18 年 2 月 4 日(土)に以下のテーマで開催した。

開催テーマ：「言語教育と理数科教育の接点～スーパーサイエンス・ハイスクールの取り組みをふまえて～」

前年度までは理科・数学の教科別研究会を設定してきたが，本年度からの SSH 指定に際して５ヶ年間の計画を考えるときに，次のように開催することとした。中間年にあたる３年目と最終年にあたる５年目にはには全教科で開催することとし，その以外の年は必ずしも理科・数学の開催設定にこだわらないこととした。それは本校の研究開発課題には理科・数学教育にとどまらない広い領域を含み込んだ内容となっているためである。

今回は国語科と英語科の教科別研究会を開催したが，両教科と SSH の研究開発課題をつなぐものとして前述のテーマを設定した。国語領域と英語領域という言語教育がどのように SSH に関わるかを明らかにすることが研究会の目的であった。このテーマは国語・英語以外の教員の関心をひいたようで，参加者には理科・数学教員，あるいは日本科学未来館からも参加者があった。

国語や英語はそれぞれに独自の教科領域をもっており，理科・数学教育に従属するものではない。ただ，広い意味での教養教育の一環とすると教養教育一般に還元されてしまうことになるので，「日本語と英語の言語教育」と「理科・数学の教育」の結びつきの必要性を明らかにすることが課題であった。

以下が具体的な当日の内容である。

(1)公開授業Ⅰ

古典（１年３組）　授業者：中井光

テーマ「伊勢物語の学習から歌物語の作成へ」

英語Ⅰ（１年４組・ＬＬ教室）　授業者：高田哲朗

テーマ「英語Ⅰで科学的な内容を教える試み～理科教員との連携と和訳先渡し授業～」

公開授業Ⅱ

古典（２年２組）　授業者：明石智子

テーマ「大鏡（通常授業の公開）」

文法・LL 演習（１年１組・LL 教室）　授業者：境倫代

テーマ「ALT とのティームティチング～ Ordering ～」

(2)全体会

Ⅰ報告「ＳＳＨの取り組みについて」井上達朗（研究部長）

Ⅱ講演会　テーマ「言語教育と理数科教育の接点～スーパーサイエンス・ハイスクールの取り組みを踏まえて～」

講演者　井元秀剛氏(大阪大学大学院言語文化研究科助教授)

(3)教科研究集会

Ａ．国語科研究集会

発表者：明石智子・中井光　　助言者：位藤紀美子・植山俊宏（共に京都教育大学教授）

研究テーマ「古典定番教材の研究～伊勢物語～」

Ｂ．英語研究集会

発表者：高田哲朗・境倫代　　助言者：西本有逸（京都教育大学助教授）

研究テーマ「ペアワークを活用して高校英語の基礎力を養う」

２．生徒の成果発表

本年度の SSC の活動や教科での取り組みの中で課題探究的な内容を１年生全員の前で演示し，評価を受けることで今後の取組への刺激にしたいと考えた。以下が実施当日の内容である。

期日：２月９日(木)LHR

場所：多目的ホール

発表テーマ・グループ・指導教員（発表は 10 分　質疑応答を入れても 15 分）

ａ．センサー・プロジェクト　１年３名，２年１名　指導：物理(萬處)

ｂ．数学オリンピック問題の解説　１年１名，２年１名　指導：数学(籔内)

ｃ．シロアリは世界を救う!?　１年６名　指導：生物(井上嘉・松浦・河野)

全体の講評　(学校長)

また，生徒全員に演示内容を評価するためのシートを用意した。その一部分を紹介する。

1年　　組　　番：名前

2006年2月9日6限目　at 多目的ホール

●発表を評価する～以下の記録は発表した人たちに整理して渡します。発表した人たちにとって，これからの参考になるように評価しなさい。

良くあてはまる⑤　　ややあてはまる④
普通③
あまりあてはまらない②　　あてはまらない①

として5段階で，マークシート用紙の該当欄にマークしなさい

	発表物の表現力の高さ	説明方法の良さ	内容の分かりやすさ	研究の深さ
センサー・プロジェクト	マークシート用紙の(1)にマーク	マークシート用紙の(2)にマーク	マークシート用紙の(3)にマーク	マークシート用紙の(4)にマーク
数学オリンピック問題の解説	マークシート用紙の(11)にマーク	マークシート用紙の(12)にマーク	マークシート用紙の(13)にマーク	マークシート用紙の(14)にマーク
シロアリは世界を救う?!	マークシート用紙の(21)にマーク	マークシート用紙の(22)にマーク	マークシート用紙の(23)にマーク	マークシート用紙の(24)にマーク

●今日の感想

● SSCへの参加について

今日の発表会を終えてSSCに参加してみたいと思いましたか？

マークシート用紙の(31)にマークしなさい

思った……①をマーク　　思わなかった……②をマーク

その理由

評価は生徒に演示した生徒にも示した。生徒の評価は以下の通りである。

センサープロジェクト

		発表物の表現力の高さ	説明方法の良さ	内容のわかりやすさ	研究の深さ
評価	1	4	4	0	7
	2	3	4	16	12
	3	34	28	38	50
	4	69	59	64	68
	5	87	102	79	59
総数		197	197	197	196

数学オリンピック問題の解説

		発表物の表現力の高さ	説明方法の良さ	内容のわかりやすさ	研究の深さ
評価	1	5	5	6	4
	2	7	9	22	10
	3	71	52	49	53
	4	71	72	73	72
	5	43	59	47	58
総数		197	197	197	197

シロアリは世界を救う!?

		発表物の表現力の高さ	説明方法の良さ	内容のわかりやすさ	研究の深さ
評価	1	6	5	9	3
	2	5	6	1	8
	3	33	26	18	35
	4	75	70	73	67
	5	77	89	95	83
総数		196	196	196	196

参加の意思	
思う	106
思わなかった	61

概ね好意的な評価であることが分かる。ただ，生徒自身の評価基準の特徴は数学と理科の結果で顕著に現れる。身近な内容である理科に比べて抽象度の高い数学については理解が難しいことも多く，すべての項目で低い評価につながっている。また，理科の中でも２年生のセンサープロジェクトと１年のシロアリでもより身近で意外性のある動物を取り上げた後者に生徒は高い評価を下した。しかし，教員側からの評価は違うことを発表した生徒には補足した。

ところで，この行事は当初から計画されていたものではないままに，年度末に実施した。
発表を終えた生徒の感想は運営指導委員会の記録部分に掲載しているが，手応えを掴んだようだ。一方，教員側に発表の機会の持つ教育的意義をしっかり認識できていなかったという現実があった。当日の生徒の反応をみて，発表の持つ意味を改めて確認した状況で，次年度については年度当初に１年間の中でいくつかの時期に発表する場を設定することにする。また，発表がすべてパワーポイントに依ったことも検討課題である。発表形式・内容によって発表手段は多様であるはずである。ポスターセッション，印刷物など表現手段の多様性も含めて生徒の認識の変化を迫りたい。

２章　SSH運営指導委員会の記録

１．期日・出席者等

日時：平成 18 年 2 月 18 日（土）13:30 ～ 16:30
場所：京都教育大学附属高等学校図書室及び多目的ホール
運営指導委員出席者（敬称略・五十音順）：
石田昭人（京都府立大学人間環境学部 助教授）
石原慶一（京都大学 大学院エネルギー科学研究科 教授）
岩瀬正則（京都大学 大学院エネルギー科学研究科 教授）
片岡宏二（(株）片岡製作所 取締役社長）
功刀滋（京都工芸繊維大学 副学長）
佐藤文彦（京都大学 大学院生命科学研究科 教授）
瀬原敦子（京都大学 再生医科学研究所 教授）
細川友秀（京都教育大学教育学部 教授）
松岡敬（同志社大学工学部 教授）
武蔵野實（京都教育大学 副学長）
本校出席者：
安東茂樹（学校長）　斉藤正治（副校長）　市田克利（理科・化学，生徒指導部長）
井上達朗（地歴・日本史，研究部長）　田中静子（保健体育，１年学年主任）
園田平悟（地歴・地理，２年学年主任）　高安和典（保健体育，３年学年主任 ）
磯部勝紀（数学，１年）　山本彰子（数学科主任，教務部）　藪内毅雄（数学，２年）
盛永清隆（数学，教務部）　藤本正裕（数学，３年）
井上嘉夫（理科・生物，３年）　松浦直樹（理科・生物，１年）
萬處展正（理科・物理，１年）　山口道麿（理科・物理，地学，教務部）
杉本浩子（理科・化学，２年）　山中多美子（理科・化学，研究部）
中井光 （国語科主任，研究部）　和田栄一（保健体育科主任，生徒指導部）
稲木昇子（家庭科主任，生徒指導部）　上岡真志（美術，芸術科主任，生徒指導部）
高田哲朗（英語，研究部 SSH 担当）

次第：生徒による演示と質疑応答及びその講評
物理・新素粒子探索プログラム　２年１名，
センサープロジェクト　２年４名，数学オリンピック　２年１名
シロアリは地球を救う　１年６名
生徒演示内容に関する指導と課題
シロアリについて　井上嘉夫
数学クラブについて　藪内毅雄
協議　本校の SSH の取り組みと今後のあり方

２．生徒による演示と質疑応答および講評

以下が質疑応答と講評の抄録である。発言された内容を本校の責任で抄録する。ここに記載した発言内容の抄録に関して確認いただいていないので氏名を伏せてある。

質疑応答

〔物理・新素粒子探索プログラム〕

・もとになるデータはどこにあるのか。

→　高エネルギー加速機研究機構での実験で得られたデータを用いた。

・イベント数が少なかったようだが。

→　200 万回ほど行えるが時間の制限があり今回は 10 万回行った。

〔センサープロジェクト〕

・予備実験の「暗いほど抵抗は大きい」の実験結果グラフについて，どう考えるか？

→　1 枚ずつゼラチンを増やすことで，指数関数的に抵抗が増していくように見える。枚数を増やすと，指数関数的に光の透過率が減少すると聞いている。

・光依存性抵抗と発光ダイオードを接触させるとどうなるか，やってみてほしい。

〔数学オリンピック〕

・n 回振って 7n-1/6n という一般式にしているが, n 回振って 7m-1/6m と考えるべきではないか。n 回振ることの n と，6 の n 乗の n が等しくなるとは限らないから。

〔シロアリは地球を救う〕

・なぜシロアリ研究を続けてみようと思ったか？

→　いろいろと新たな疑問がわいてきて，それについて調べてみたいと思ったから。

・なぜシロアリの身体測定が必要だと思ったか。

→　年齢を知りたいと思い，年齢には個体の大きさが深くかかわっていると考えたから。

講評

・サイエンスは生活に役立つべきか，役立たなければ意味がないのか意見が分かれるところだが，自分たちでそういった点も考えていってほしい。
・現代社会でセンサー技術は様々な場面で活用されており，生活になくてはならない非常に重要な技術である。その原理をきちんと理解し，研究していることに感心した。
・センサー技術に関連して，生物が光を感じとるしくみについて改めて考えさせられた。センサー技術と生物とを関連づけていくことで，今後開発される新たなセンサー技術が医療分野へ応用されることも期待できる。
・自分たちの高校で研究を続けるにはどうしたらよいか考え，シロアリの身体測定や生態調査の必要性を自分たちで考えていった点が良かった。
・シロアリのサイズを測定する方法はいろいろあるだろうが，画像ソフトを利用すると１度にたくさんの個体の測定が可能である。
・パワーポイントやスライドなどプレゼンテーションの方法がとても上手で，わかりやすく良かった。取り組み姿勢が大学生よりも熱心で良かった。
・教師からの押しつけではなく，生徒の発想や意欲を大切にし，自主性を重んじて指導されていると感じた。発表も上手で楽しかった。

演示した生徒の感想

・予想通りの質問に加え，予想と違う質問をされ勉強になった。また，予想以上に深い内容の質問もあり，もう少し深く発展的な内容を勉強しておけばよかったと思った。
・１年生対象と大学の先生方対象で演示の内容を見直し，どのようなプレゼンテーションをすべきか考えることができ，良い経験になった。
・相手にいかに理解してもらえるように発表するか，ということの難しさや大変さを学べた。

生徒演示内容に関する指導と課題

シロアリについては成果報告書の　部　章，数学クラブについては成果報告書の　部　章の内容を報告した。

協議

以下が本校の SSH の取り組みと今後のあり方についての議論の抄録である。発言された内容を本校の責任で抄録する。ここに記載した発言内容の抄録に関して確認いただいていないので氏名を伏せてある。

〔本校の SSH の取り組みと今後のあり方〕

A　生徒の自主性を重んじることは大切だが，自主性に任せて研究活動をどんどん進めていく場合，SSH 指定校制度と関わって学校側からの経済的, 物質的, 精神的な援助には限界があり様々な困難が予想される。

B　「研究機関へ継続的に，気軽に訪問する生徒をつくる」という指導目標に関連して，個々に状況は違い様々な課題もあるが，基本的には教育者として喜んで対応していきたい。

C　京都教育大学の附属高校なのだから京都教育大学の学生が高校に来て，ともに実践するプログラムを検討していってもいいのではないか。

D　各大学には大学の，高校には高校の運営があり，各制度にのらないことを制度化しようとしているようにみえる。全国から, 同様の申し出があったら大学はどうするのかということとも関連して難しい点が多い。

E　高校・大学の連携を正式に制度化するとしたら, 事故が起こった場合の保障や授業料等様々な問題がある。

F　大学が理系離れに対して，何ができるのか。高校で理系を選んでも，それは医学部志望のためなどであって，純粋に理科や数学を学びたいからという生徒は少ない。純粋に理科や数学に興味･関心･意欲を示す生徒を増やしてほしい。そのためにも，この取り組みをどう広めていくかは重要である。また少子化の時代をみこして，各大学も高校との連携を強めつつあることも考慮してよい。

G　現行の大学入試制度ではなく，このプログラムに参加した生徒を評価する新しい試みは考えられないか（高校側の注－この点については研究内容にも含めて構想中である）。３年間の SSH の取り組みが，進路やその後の大学生活につながればと願っているが，現実的には困難である。

H　SSH 指定校対象の大学入試枠なども考えられるが，SSH の取り組み内容はその高校によって全く違うので，各高校を指定校として同じように扱うことは現実的には難しい。

I　入試制度で特別枠を設けると，かえってそれが制約となるのではないか。SSH 活動が自分の進路を見つめる機会となる。大学側のかかわり方としては，高校での自由な活動へのアドバイス，情報提供があげられる。互いにそれが可能となる環境つくりが大切である。

J　日々の継続した取り組みも良いが，夏休みなどに短期に集中して取り組むのも良いのではないか。大学としても受け入れやすく，３日間の集中プログラムなど終了時にライセンスを与えて達成感を持たせるのも良い。また，取り組みが分野ごとになっており，分野間の境界を強く感じる。今や研究者も一つの分野の知識や経験だけでは通用しない時代である。できるだけ，いろいろな分野に目をむけられるような受け皿を作っていくべきである。

K　高校が大学とどのような連携を求めているのか。講義なのか研究テーマなのか，もっと整理し明確にしていく必要がある。

３章　本年度の取り組みの全体的な評価

１年目を終えるにあたり，本年度の取り組みについてのまとめをしておきたい。

本校は，平成 14 年度から 16 年度までの３カ年間，SSH としての指定(以下，第１次 SSH)を受け，前年度末に一つのまとめを行った。生徒の変容については，SSH で取り組んだことが生徒の創造性などの育成によい意味での効果があったこと，理科・数学が好きで地域に伝えようとする生徒の育成が進んだこと，教師及び学校の変容についてはカリキュラム開発能力の形成，大学などの外部との連携といったことが，明らかになった。

平成 17 年度からの研究開発課題は，第１次 SSH の実施規模が各学年１クラスを特定して行ったのに対して，全員を対象として実施するために従前との比較が難しいところがある。そのため，本年度については次年度以降に定量的検討を行うための準備として全生徒を対象として，第１次 SSH で実施したものと同じ項目で調査を２度実施した。それについては次年度以降の分析資料として活かしていくことにする。生徒の変容については，今年度はあえて定量的な検討は行わず，生徒からの聞き取りをもとにした検討を行った。そのことは，生徒の関心の広がりや深まり，あるいは問題点が明らかになることは当然であるが，さらには本校が行ってきた諸事業の課題，聞き取りの過程の中で成果の検証方法についても，学校側にいろいろな課題を投げかけることになった。

まず，本年度の事業としていろいろな活動を計画したが，それらについて課題ごとに全体を総括し，ついで，聞き取りの中で明らかになってきたことを検証したい。

ア.「理科・数学教育を通じて豊かな国際性を育む方法の開発」に関して

第１年次として日英サイエンスワークショップを今年度は英国で実施することで準備を進めてきたが，別項で述べてきたように生徒の安全確保にかかわって直前に中止した。しかし，京都の SSH ４校と英国の関係機関との関係は維持されており次年度の英国での実施に向けて準備を進めている。また，生徒がワークショップに参加するだけではなく，教員の理科教育に関する相互交流を深めることも図られようとしている。既にメーリングリストによる意見交換の場が開設されている。これには言語の壁が大きく，翻訳ボランティア及び英語科教員の協力が不可欠である。タイ国アユタヤ地域総合大学附属高校との共同授業については，本年度，理数教育の基礎となる情報教育分野で年度末に取り組んだ。数学科での取り組みに加えて情報科でも行われたことになる。こうした「国際性」に関わって英語でのプレゼンテーション能力形成のために英語教材として自然科学分野を取り上げたり，理科での実験内容を英語でプレゼンテーションを行うなど，英語と理科との協同授業を行うなど取り組みを行った。

この項目については，概ね進展したと評価できる。

イ・ウ.「高大連携に資するカリキュラムとシステムの開発」と「より継続的なパートナーとしての大学ならびに外部機関との連携のあり方の開発」に関して

本項目の最大の隘路は「システムの開発」の阻害要因である「入学選抜制度」である。入試の機会の公平性に関連して，困難点が運営指導委員からも指摘されることが多い。しかしながら「高大連携システム」を構築していく中で，一貫的な教育を高大で実施し，その結果として大学入学に接続させることは附属高等学校と本学との間では可能ではないかと模索している。

一方，「高大連携システム」のもう一つの柱である実質的な内容である教育内容の開発に関して，大学とどのような継続的関係を取り結ぶのかということも大学個々の事情に大きく左右されることがある。高大連携と大学が担う研究開発という間で全学的な体制を組みにくいことが個別の折衝の中でも，あるいは運営指導委員会の協議の中でも話された。ただ，本学の場合には地理的な条件，さらに大学の性格が連携に向いているとの指摘もあり，今後拡大したい。

エ.「教科指導からの発展としての自主的創造的活動の開発」について

本年度から新たにスーパーサイエンスクラブ(SSC)を発足させたが，大学や外部との連携を意識した活動が設定されたことは評価できる。大学との連携をもとにした「シロアリ」の活動のように，問題意識を生徒自身が深めていく継続的な活動が組織されたことは，われわれが今後，指導していくうえで大切な例を得たと考えられる。

活動の成果を生徒全体に知らせるということは，SSC 活動している生徒の発表の場を与えこと，発表することで評価を得られること，成果を共有し活動を広げることなどいろいろの役割が考えられる。教員はそうした発表の場の設定を年度当初は考えていなかったが，急遽実施した。発表グループ(者)は「シロアリ」，「センサープロジェクト」，「数学クラブ」であり，教師側から指名した。全体的に発表は好意的に受け入れられ，４つの観点からの評価も高かった。また，運営指導委員会でも生徒対象の発表内容をもととした発表を行ったが，委員からは実験上の留意点が示されたが，課題の深め方などについては大変高い評価を得た。演示の場を設定することは重要なことであると再確認し，次年度からは時期・対象を明示した目標を示すことにする。

オ.「今日的課題を解決する力を有する理科・数学教員の要請プログラム開発」について

一部の教科で長期的に授業に参加することを取り組んだが，大学全体としての取り組みに至らず不十分に終わっている。このことは本校からの大学への働きかけが不十分であったことに起因する。次年度の課題として意識的に取り組むこととする。

以上の取り組みの結果として生徒がどのように変化を遂げているだろうか。本年だけの評価は難しいが，実験結果という事実に即してものを考えるようになったとか，観察する着眼点の変化，実験・観察あるいは考察において集中度が高まったなどといった変化を自覚する生徒が多くなっている。本年度は敢えて数量解析を行わなかったが，生徒が感じている自らの変化がより客観的に捉えることを次年度に取り組むこととする。

第VI部　資料編

１章　国語科

１年生徒作成レポート「水の東西―日本庭園と西洋庭園」

＜日本庭園＞

築山＜枯山水＞

・池を造る代わりに、石や砂などにより山水の風景を表現する。
・白砂や芝草や枯坂葉を敷一面に敷きつめるなどして水面を表現したり、小石を渦状に集めて観賞を促がす。
・景石を組んで滝を表現する。

↑龍安寺方丈の庭園
・敷一面の白砂と、その中に置かれた大小様々な大きさの石、その周りの苔しの石だけ造られている。
・場合により木々の装置もあり、時期によって庭園の雰囲気が変わる。

↑冬の石庭　　↑春の石庭

＜西洋庭園＞

↑ヴィランドリー城の庭園

↑ベルサイユ宮殿の庭園―（角度の違う同じ場所）

・庭園中央あたりに噴水がある。ベルサイユ宮殿の方は規則的な形のオブジェのような噴水になっている。周りには彫刻がある。
・噴水を境にして、前の植物や芝が左右対称に造られている。

・敷地にはたくさんの石が敷き込まれていて、その周りを草木が囲んでいる。
・砂は乗れていない。

・草木、石が自然の流れの形で描き造っている。

・庭園が造られた当時は生えていなかった苔が今では庭園に大きな魅力を与えている。

築山＜山水＞

・草木や周辺地を利用した庭園で、ゆっくりと流れる池、川、また、はげしく打つ滝がある。

↑西芳寺
←枯庭庭園

・自然に生えている苔が庭を敷成している。
・池の中に主で石がある。
・大きな池を中心として、周りに石、木、灯籠が置かれている。

↑ヴィランドリー城の庭園

↑ベルサイユ宮殿の庭園

・ヴェルサイユの庭園

・ヴェルサイユ宮殿の庭園は、王や貴族が楽しむ為に造られていて、それが左右同様に、均等に配置されている。
・木が整えよく切られている。
・色鮮やかな草花で庭園がうめつくされている。

日本庭園全体

・岩は、滝や川、湖、残されていない石、自然や自然などから構成されている。
・岩を構成している植物や石は、ほぼ自然のままの形で置いてある。

・庭は昔で造されていたりと、庭園によって一つの空間を作りだしている。
・庭にあるもの一つ一つに強い意味があるだけでなく、庭全体を見ることに意味がある。
・空間に広々と配置ではないが、全体を見た時にバランスがとれている。
・どの庭も、自然風景を表現している。

西洋庭園全体

・庭は、噴水や彫刻、芝生や木、色とりどりの花などから構成されている。
・庭の芝木、芝生は幾何学的な形などに刈られた木、彫刻があったりと、人間が手全てに手を加えている。
・高い壁などはなく、開放的で、いろいろな空間がまざりあっている。
・置いてある彫刻、滝や泉などの木、芝、一つ一つに意味がある。
・左右対称のものが多く、規則正しい庭になっている。
・庭それぞれにテーマがある。

＜日本庭園と西洋庭園を比較して＞

日本庭園と、西洋庭園。「庭園」という意味では両方とも同じものなのに、実際にこの二種類の庭園を比べてみると、本当に多くの違いがあった。

まず一つ大きな違いとして、それぞれ庭を構成しているものが違っている。庭園の色とりどりの花、幾何学的な形に刈られた芝生や木、丁寧に飾られた彫刻、そして噴水からなるのが西洋庭園だ。そしてそれと対照的に、日本人が自然をそのまま立っている形で、自然と生えてきた苔、自然や人の手によって置かれている石によって日本庭園は構成されている。これによって明らかなのは、庭それぞれの色と形だ。色が鮮えてある西洋庭園は、また目にも華やかで、庭を訪れる人全てを明るい気持ちにするように思う。また静かよく咲き乱れる噴水は人々の目にとまるだろう。そしてそれぞれのものに人の手が加えられていることから、人々の注目が一つ一つの草木や花、像に注がれることがわかる。それぞれのものが配置されていて、意味をもっているのだ。つまりこれらは庭の構成要素でありながら、ひとつのオブジェになっているということだ。それに基べて日本庭園は、自然はとんどなく、草木の緑と石の形で構成されている。がして華やかではないが落ち着きを感じさせてくれる。庭を流れる小川、滝も私たちを落ち着かせてくれるし、そよそよとした涼しさを感じさせてくれる。そして日本庭園の場合、それぞれのものに強い意味や存在感を持たせていることが少ないのではないだろうか。それぞれの木や石全てが調和型で、全てが調和して自然風景という絵をつくっている。だから、人々が一つの石、木に注目することは少ない。だから私たちは庭全体を見て意味を感じるのだ。

二つの庭園の違いはこれだけではない。空間の使い方も違うのだ。西洋庭園の場合、庭は開放的で、とても広く、一つの空間を作っているという感じではない。庭全体が、平面に噴水があったり、芝生同様に木や芝があり、同じ高さに向かれていたりと、庭前方全体になっている。そして赤くとまた違った形の木や彫像が置かれるなど、庭の中でもいろいろな空間がある。つまりいくつかの空間からなりあっているのだ。しかし日本庭園の場合そうではない。日本庭園は、庭全体を通して自然風景を表現している。それは等で区切られた小さな空間であったり、広い庭であったりはするが、どちらにしろ一つの空間を造りだしている。また石や木のなら一かのは規則的、左右対称などではない。バランスはとれているのだが、これらはいろいろなところに置かれているうえに、形もバラバラである。

こういった庭園の違いに対し日本人と西洋人の庭園に関する考え方が関係していると思う。私の思う一番の違いは、「庭園をどう見るか」だ。簡単に言えば、日本人は庭園を「眺める」、西洋人は庭園を「見る」のだ。日本庭園では空間が区切られていて、西洋庭園はいくつかの空間がかさなりあっているとさっき述べたが、これにあてはめて考えることができる。自然に敷意をおいていた日本人は、庭園全体を一つの自然風景に見立て、その全体を「眺望」を構めていて、西洋人は、それぞれに意味をもった木や芝、彫刻作品を見ているということだ。また、「庭園に何を求めるか」も違っていると思う。日本人は、昔からの自然に敬意を示していたという、そのために庭園は自然をそのまま使っていて、自然風景を表現している。つまり、敬意を示すものを造り、時代の変化に変わらないものを構め、自然の中に調和することによってやすらぎと豊かさを求めたのではないだろうか。そして西洋は、芸術によって庭を造り出している。それによって庭に社会風潮や神話を表現している。つまり、庭を、人間が作品を見ることによって、過去の時代あるやかしっとり、豊やかさを求めているのではないだろうか。

このように、日本庭園と西洋庭園には大くさんの違いがある。人々の見方もちがう。同じ庭園であるのに、こんなにも違いが出ているのは、人々がそれぞれの思いること、何かを求めて庭園を造っているからだろう。

２章　情報科

資料１－１)

1. 0～360度におけるラジアン，sin ，cos ，tanの値を計算する

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	Q. 0～360度(60分法)におけるラジアン(弧度法),sin,cos,tanを求めよ							
2								
3	角度(60分法)	ラジアン(弧度法)	sinθ	cosθ	tanθ			
4	0	0	0.017452406	0.999847711	0			
5	1	0.017453293	0.034899497	0.999391074	1.557407725			
6	2	0.034906585	0.052335956	0.998630786	-2.185039863			
7	3	0.052359878	0.069756474	0.997568004	-0.142546543			
8	4	0.06981317	0.087155743	0.996204342	1.157821282			
9	5	0.087266463	0.104528463	0.994541873	-3.380515006			
10	6	0.104719755	0.121869343	0.992583118	-0.291006191			
11	7	0.122173048	0.139173101	0.990331046	0.871447983			
12	8	0.13962634	0.156434465	0.987789061	-6.799711455			
13	9	0.157079633	0.173648178	0.984961002	-0.452315659			
14	10	0.174532925	0.190808995	0.981851128	0.648360827			
15	11	0.191986218	0.207911691	0.978464111	-225.9508465			
16	12	0.20943951	0.224951054	0.974805026	-0.635859929			
17	13	0.226892803	0.241921896	0.970879342	0.463021133			
18	14	0.244346095	0.258819045	0.966692905	7.244606616			
19	15	0.261799388	0.275637356	0.96225193	-0.855993401			
20	16	0.27925268	0.292371705	0.957562987	0.300632242			
21	17	0.296705973	0.309016994	0.952632984	3.493915645			
22	18	0.314159265	0.325568154	0.947469157	-1.137313712			
23	19	0.331612558	0.342020143	0.942079051	0.151589471			
24	20	0.34906585	0.35836795	0.936470506	2.237160944			
25	21	0.366519143	0.374606593	0.930651644	-1.527498528			
26	22	0.383972435	0.390731128	0.924630846	0.008851656			
27	23	0.401425728	0.406736643	0.918416742	1.588153083			
28	24	0.41887902	0.422618262	0.912018189	-2.134896698			
29	25	0.436332313	0.438371147	0.905444256	-0.133526407			
30	26	0.453785606	0.453990505	0.898704209	1.178752654			

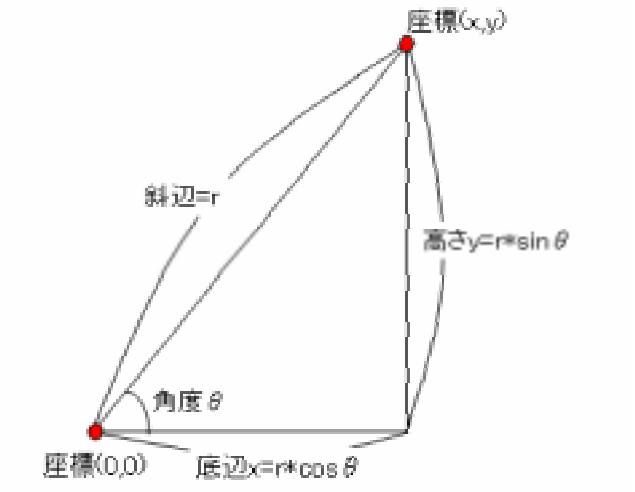
=radians(60分法角度)

=sin(ラジアン)

=cos(ラジアン)

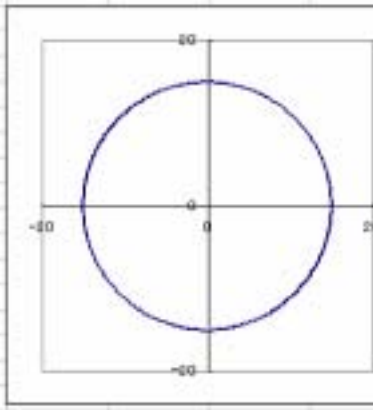
=tan(ラジアン)

2. 三角関数を利用した円の描画



斜辺rを固定し角度θを0～360度まで移動すると
座標(x,y)の軌跡は円となる。

	A	B	C	D
1	Q. 右のグラフに円を描きなさい			
2				
3	斜辺の長さ(半径)r=	15		
4				
5				
6	θ(60分法)	θ(弧度法)	x座標(底辺の長さ)	y座標(高さ)
7	0	0	15	0
8	1	0.017453293	14.99771543	0.261786087
9	2	0.034906585	14.99086241	0.523492451
10	3	0.052359878	14.97944302	0.785039344
11	4	0.06981317	14.96346075	1.046347106
12	5	0.087266463	14.94292047	1.307336141
13	6	0.104719755	14.91782843	1.567926949
14	7	0.122173048	14.88818227	1.828040151
15	8	0.13962634	14.85402103	2.087596514
16	9	0.157079633	14.81532511	2.346516976
17	10	0.174532925	14.7721163	2.604722665
18	11	0.191986218	14.72440775	2.862134931
19	12	0.20943951	14.67221401	3.118675362
20	13	0.226892803	14.61555097	3.374265815
21	14	0.244346095	14.55443589	3.628828434
22	15	0.261799388	14.48888739	3.882285677
23	16	0.27925268	14.41892544	4.134560337
24	17	0.296705973	14.34457134	4.385575571
25	18	0.314159265	14.26584774	4.635254916
26	19	0.331612558	14.18277863	4.883522317
27	20	0.34906585	14.09538931	5.13030215
28	21	0.366519143	14.0037054	5.375519243
29	22	0.383972435	13.90775782	5.619098901

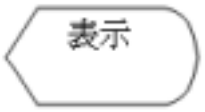


資料1－2)

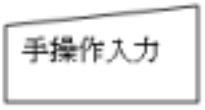
1. 数値Xを入力し、数値Xが素数であるか否かを表示する ただし数値Xは0より大きい整数である)

＜応用問題＞
数値Xを入力し、数値Xが素数であるか否かを求めよ」
このアルゴリズムのフローチャートを考えなさい。

なお、この問題は今までに使ったパーツに追加して以下のパーツを使用して考えよう。



画面上に数値や文字などを表示したい時に使用する。



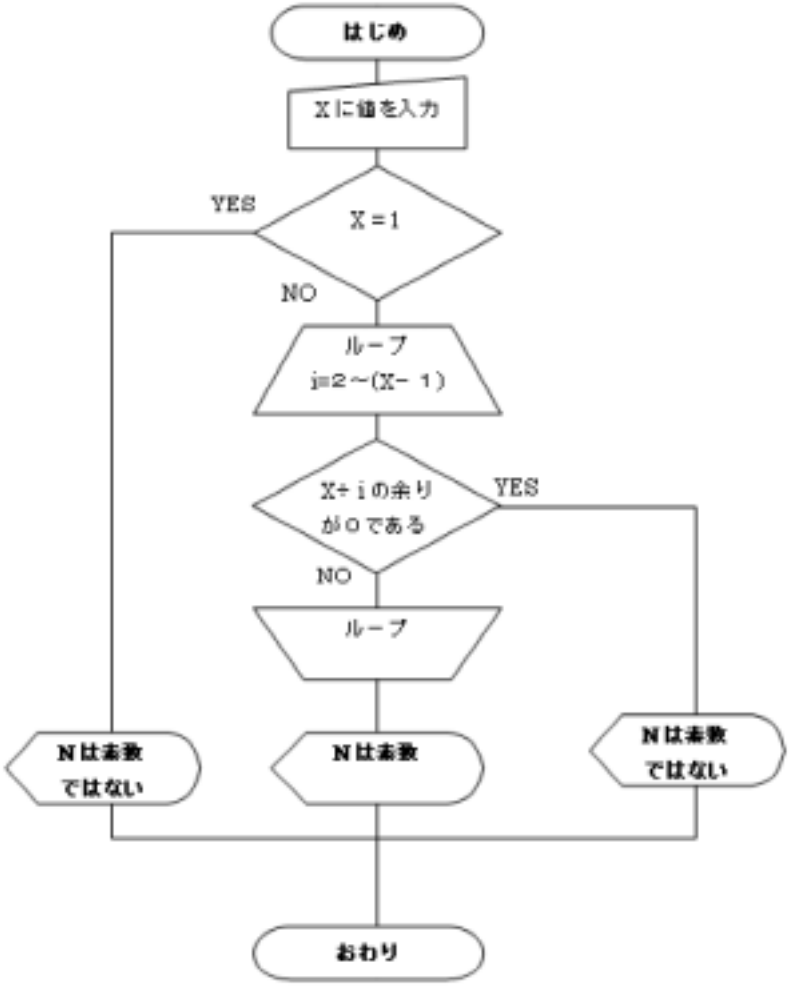
数値や文字などを自分の手で入力したい時に使用する。

＜解答＞

数値Xを入力し、数値Xが素数であるか否かを求めよ」

素数とは１以外の数で１と自分自身しか約数がない整数のことをいう。

従って, 2から（X - 1)の間の整数で割り切れなければ素数となる。



Ｎ８８－ＢＡＳＩＣについて

大学入試センター試験の数学ⅡＢでは，選択問題として BASIC によるプログラミングが出題されています。センター試験のコンピュータ・プログラムは N88-BASIC という言語が採用されています。情報 B の授業で使用した Visual Basic と N88-BASIC を比較すると，行の先頭に行番号が必要，命令の文法が少し異なる，N88-BASIC では使えない命令・関数が存在するなど，多少異なる点もありますが，同じ BASIC 言語なので読み替えはそう難しくありません。

命令文

END	プログラムを終了する
FOR i = a TO b （STEP c） ～ NEXT i	変数 i の初期値に a とし，i の値が b になるまで～を繰り返す（c は変数 i の増減値）
GOTO *行番号*	指定した行番号へ飛びます
IF *条件式* THEN ～	条件分岐（*条件式*を満たすなら～を実行する）
INPUT *メッセージ文字列* ; a	ユーザーから入力した値を変数 a に代入
PRINT *文字列または変数*	画面に文字を表示する（文字列の連結には〃;〃を使用）

演算子

計算式	+	和を返す
	-	差を返す
	*	積を返す
	/	商を返す（余りをださない）
	=	代入
	^	累乗
	¥	整数の商を返す　(10 ¥ 3 → 3)
	MOD	余りを返す　(10 MOD 3 → 1)
条件式	=	等しい
	<>	等しくない
	<	未満（より小さい）
	>	超える（より大きい）
	>=	以下
	<=	以上

組み込み関数

ABS（...）	...の絶対値を返す
SQR（...）	...の平方根を返す
INT（...）	...を超えない最大の整数を返す
SIN（...）	...の正弦を返す
COS（...）	...の余弦を返す
TAN（...）	...の正接を返す

注意

（1） N88-BASIC には四捨五入する関数（ROUND 関数）がない。

※少数点第 1 位四捨五入の際には「 **INT（A＋0.5）** 」と書く。

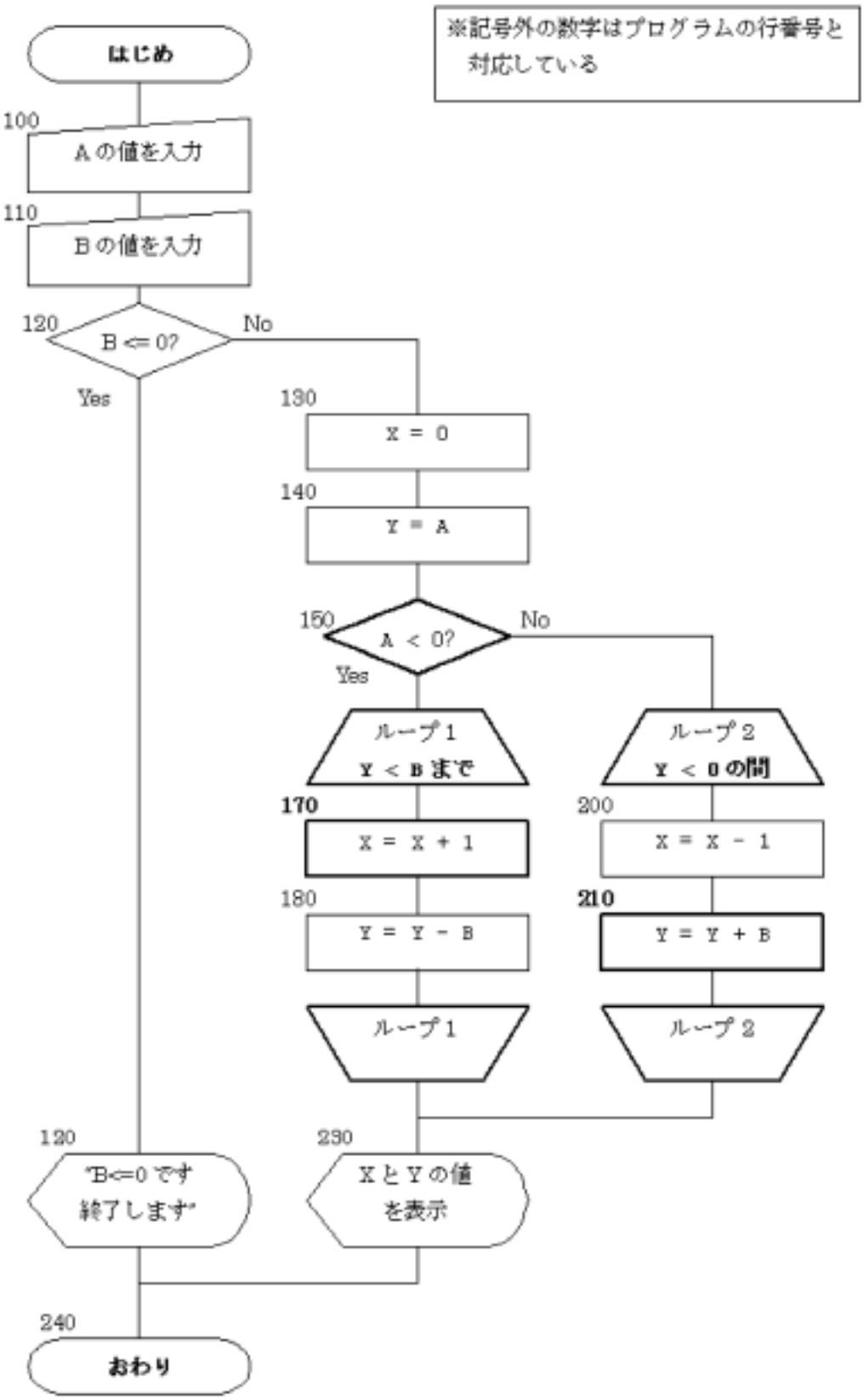
（2） A を B で割ったときの余りの計算に「A MOD B」の様に MOD 演算子を使わず，

「 **A-INT（A/B）*A** 」という風に書くケースがある。

問題１（2004 年度大学入試センター試験より）

※問題省略

フローチャート



(1)A，Y=50，B=11 のときの 170 行目の実行回数と X，Y の値

実行回数	X の値 （X+1）	Y の値 （Y - B）
1	1	50 - 11 = 39
2	2	39 - 11 = 28
3	3	29 - 11 = 17
4	**4**	17 - 1 = **6**

(2)A，Y=-50，B=6 のときの 210 行目の実行回数と X，Y の値

実行回数	X の値 （X-1）	Y の値 （Y + B）
1	-1	-50 + 6 = -44
2	-2	-44 + 6 = -38
3	-3	-38 + 6 = -32
4	-4	-32 + 6 = -26
5	-5	-26 + 6 = -20
6	-6	-20- （-6） = -14
7	-7	-14- （-6） = -8
8	-8	-8 + 6 = -2
9	**-9**	-2 + 6 = **4**

(3)A，Y=14.9，B=2.5 のとき

X の値 （X+1）	Y の値 （Y - B）
1	14.9 - 2.5 = 12.4
2	12.4 - 2.5 = 9.9
3	9.9 - 2.5 = 7.4
4	7.4 - 2.5 = 4.9
5	4.9 - 2.5 = **2.4**

（資料１－３）迷路探索のアルゴリズム

迷路探索のアルゴリズムを使い，どうすればネズミがゴールのチーズまで辿りつかせることができるのかを考えたい。

ただしネズミにできることは，
- 前後(上下左右は考慮しない)，左を向く(進行方向を左に)，右を向く(進行方向を右に)
- 進行方向の前と右に壁があるかないかを調べること

のみで，ネズミは迷路地図を記憶または状態を記録することができないものとする。

探索アルゴリズムその１「①　右　手　法　」

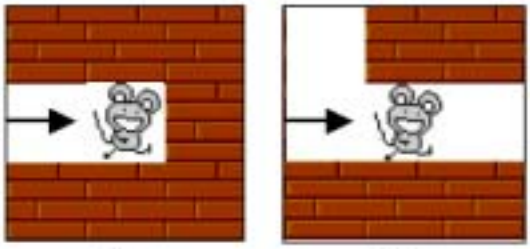
「②　**右　手　法**　」とは，スタートからゴールまでの道筋が１つしかなく，それ以外の区画が全て袋小路である迷路である場合，「③　**右　壁**　」に沿って進んでいけばいつかはゴールに達するという考え方で，非常にシンプルなアルゴリズムで，迷路地図を保持する必要が無いのが利点である。今回はこの方法を使って迷路探索をすることにする。

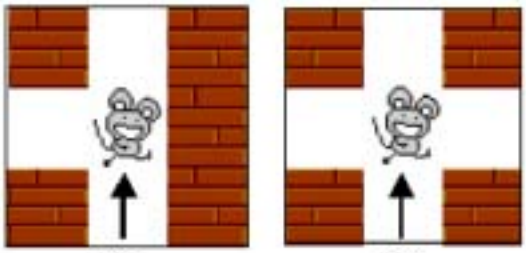
問題１　右手法による迷路探索のフローチャートを作成しなさい。

<table>
<tr><td>前進する（進行方向へ進む）

前進</td><td> </td></tr>
<tr><td>右を向く
※進行方向を右に変えるのみ，その場は動かない

右向く</td><td> </td></tr>
<tr><td>左向く</td><td> </td></tr>
<tr><td>前進する方向に壁があるか調べる

前は壁か?</td><td> 
Yes　No</td></tr>
<tr><td>右側が壁かどうか調べる

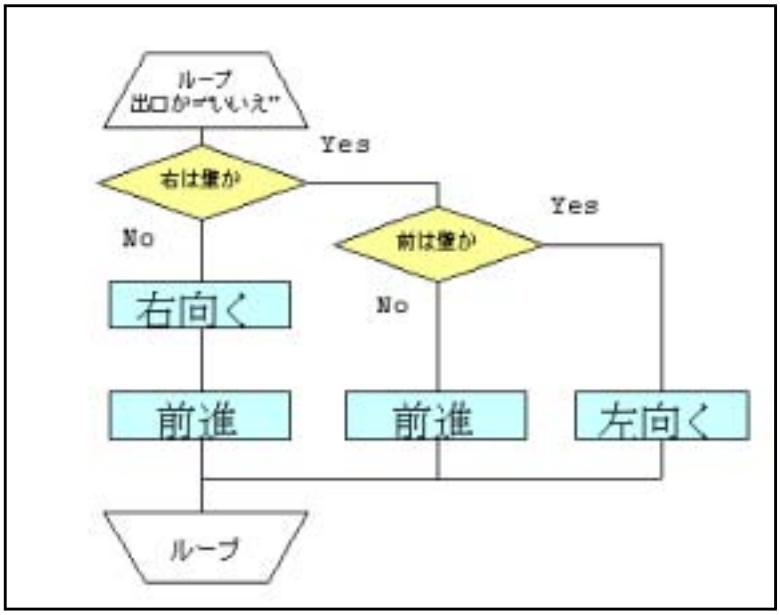
右は壁か?</td><td> 
Yes　No</td></tr>
</table>

問題２．フローチャートもとにプログラムを書きなさい。

問題３．フローチャートをもとにしてプログラムを入力し，ネズミがゴールまで本当にたどり着くことができるかどうか実行しなさい。

右手法演習の解答例

フローチャート

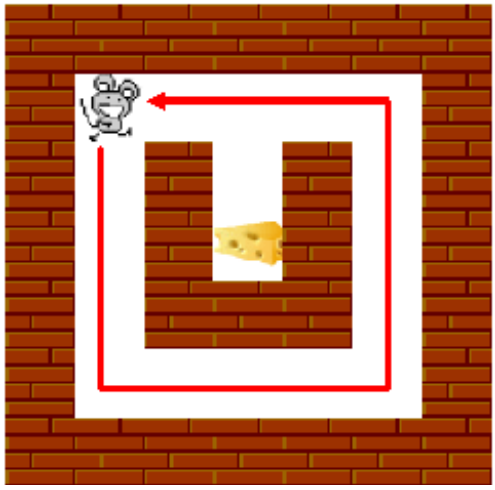


プログラム

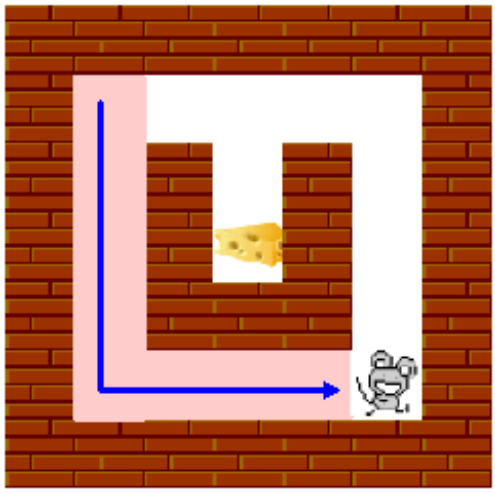
```
Do While 出口か = "いいえ"
If 右は壁か = "いいえ" Then
                    右向く
                    前進
Else
If 前は壁か = "いいえ" Then
前進
                    Else
                    左向く
                    End If
End If
Loop

MsgBox （"ゴール!!"）
End
```

仮想壁を作る

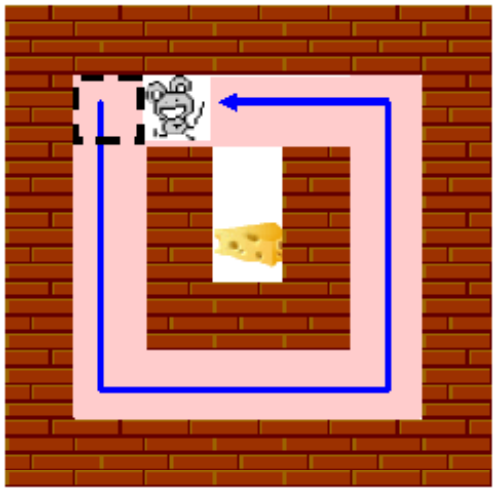
１．右手法では右壁を伝って進みますので，下のような迷路ではゴールに辿りつくことができません。



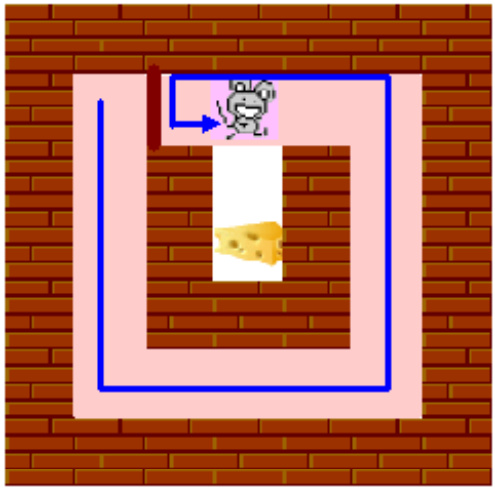
２．拡張右手法では一度通った道を記録していきます（ピンク色の部分が一度通った道となります）。



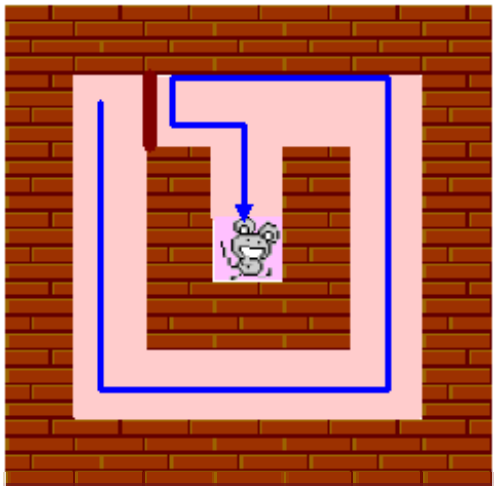
３．現在位置が初めて来た場所である時，前方と右側が一度通った道であるかどうか判断し，もしそうであれば仮想壁を作ります。現在位置が初めて来た場所でない時にはこの判定は行いません。
下の図の場合，前方が一度通った道となるで，前方に仮想壁を作る事になります。



４．仮想壁が作られましたので，右手法によりネズミが反転します。

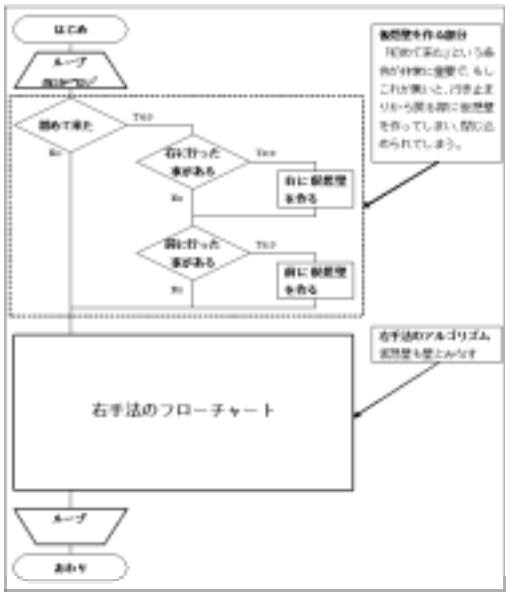


５．そしてゴールに辿りきます。



拡張右手法

右手法を改良してどんな迷路にも対応できるようにしたのが拡張右手法である。右手法との違いは**「仮想壁」を作る**ということである。マウスが辿った道を記録しながら進み，**マウスが初めて来たマスにいる時に、右と前に既に行ったことのあるマスが存在する場合、その向きに仮想壁を作る。**



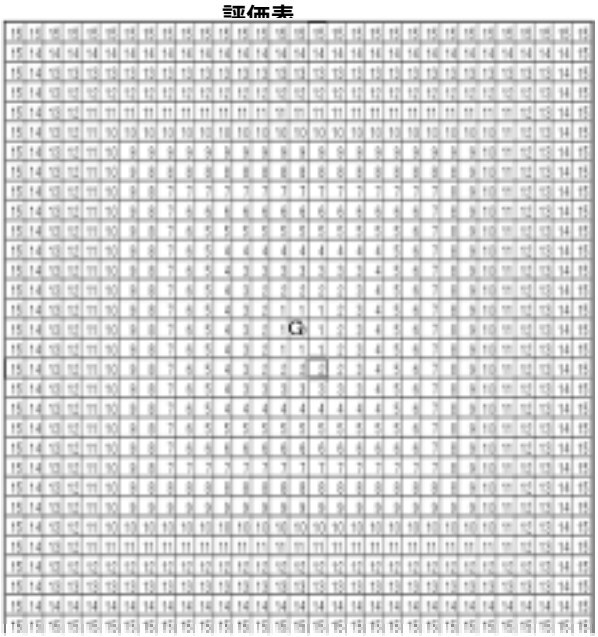
トレモー法

トレモー法は右壁を辿るのではなく，**<u>分かれ道にさしかかった時，行った回数が少ない方向に進むという方法</u>**でゴールを目指す。仮想壁を作るという考え方は拡張右手法とほぼ同様である。

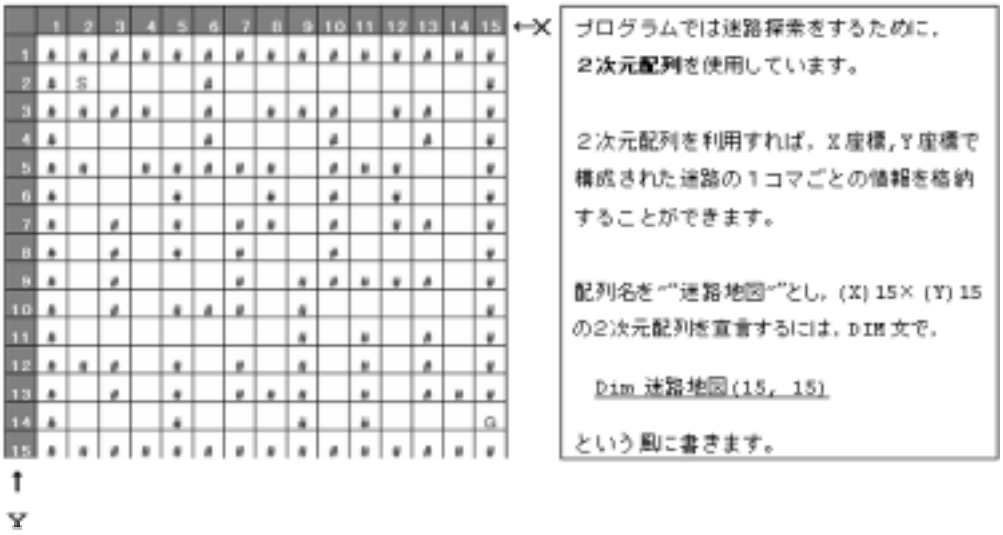
求心法

アルゴリズムはトレモー法とほぼ同じであるが、下図の「**評価表**」のように**<u>地図に重みをつけ、ゴールに近ければ近いほど小さい評価値を設定し、その評価値が低い方へたどっていきゴールを目指す方法</u>**である。

評価表



求心法のフローチャート



迷路探索の基本的な仕組み　～2次元配列～

2次元配列に代入される迷路の情報は，

- **スタート地点** … "S"
- **ゴール地点** … "G"
- **壁（通れないところ）** … "#"
- **既に通過したところ … 通過した回数を代入する**

となります。

上の図の迷路情報を2次元配列に格納すると，

•スタート地点の位置 … 迷路地図（2,　2）

•ゴール地点の位置 … 迷路地図（15,　14）

という風に表現することができます。
ネズミの現在の位置を、迷路地図（x, y）とすると，

- **迷路地図**（x+1， y） ・・・ **右に移動**
- **迷路地図**（x， y+1）・・・ **下に移動**
- **迷路地図**（x-1， y） ・・・ **左に移動**
- **迷路地図**（x， y-1）・・・ **上に移動**

という風に2つの添え事に使用した変数x，yを加減算することより迷路の移動が可能となります。

資料 2― 1) タイ―日本　交流用ウェブボード
タイ―日本交流掲示板への投稿について

(1)投稿してほしい事
・チームごとに自己紹介
・制作中の作品の公開
・タイ側へのレス（返事）なるべくしてあげてください。
(2)投稿場所
・URL: http://www117.sakura.ne.jp/~kyokyofk/cgi/imgboardssc/imgboard.cgi
(3)言語について
・投稿文章は英語にすること
※英訳には「翻訳サイト」を使えば便利です
・「Google」http://www.google.co.jp/language_tools?hl=ja

SSC　Flashマルチメディア制作チーム専用掲示板について

ストーリーなどの話し合い，ミーティングの連絡やその他諸連絡などに使えるよう専用掲示板を設置しました。
この掲示板では画像やFlashファイルを貼ることもできます。
この掲示板はパスワード制で入場制限されてはいますが，ハッキングの可能性もありますので，フルネームで書き込みすることは避けるなど，個人情報に注意するようお願いします。

※携帯電話への対応について

この掲示板は携帯電話にも対応しています。
掲示板の投稿記事「携帯電話への対応について」を参照して専用URLをメールで取得してください。

３章　日英サイエンスワークショップおよび筑波サイエンスワークショップ

【資料1　第１次選考について】

第１次選考

手順：課題作文の採点結果を主たる判断材料とし，成績や英語の自己評価をプラスして判定する。

課題作文採点の観点

１）ワークショップを通じて学びたいこと３点が論理的かつ明確に書かれているか。

２）やる気，意欲が十分に感じられるか。

採点方法

上記の１，２の観点を総合的に考えて，A，B，C，Dの４段階で評価する。

なお，A＝20 点，B＝15 点，C＝10 点，D＝5 点とする。

【資料２　第２次選考について】

場所：日本語面接…資料室

英語面接…カウンセリングルーム

手順：まず日本語で面接を行なう。１人当たり約 10 分。（作文を面接の資料とする。）

日本語での面接が終わった者から英語面接を受ける。１人当たり約 5 分。

１．日本語での面接

(1)質問内容

①志望動機の確認

②異文化での生活について

③他校生や英国の高校生との人間関係について

④理科に対する興味関心

特に，今回実験プログラムのテーマとして考えられている（時計）遺伝子，地球環境の人工衛星を用いた宇宙からの監視，ナノテクノロジー，水質や公衆衛生などについてお尋ねください。

⑤英語のコミュニケーション能力（話す，聴く力・読む，書く力）

⑥課題作文の内容に関すること

⑦その他（食べ物アレルギー，乗り物酔い，・・・）

(2)評価方法

1)参加意欲・熱意　2)話す力（論理性，明晰さなど）　3)質問に対する答えの中身　4)面接態度などを総合的に判断して，A，B，C，D の４段階で評価してください。なお，A=20 点，B=15 点，C=10 点，D=5 点とします。

２．英語での面接

(1)Example questions:

① Tell us about yourself.　Your self-introduction and salespoint.

② What made you apply for this workshop?

③ What did your parents say about your going to England?

④ What in particular would you like to do during this workshop?

⑤ Have you ever visited England? （If not,　what country have you ever been to? ）

⑥ What country would you like to visit besides England if you have a chance? Why?

⑦ Do you have confidence in your English?

（Do you think your English is good enough to stay and take part in the workshop?）

⑧ If you don't understand English teachers' explanation,　or English students' talk,　what will you do?

⑨ What is your image of the U.K.?　What kind of country do you think the U.K. is?

(2)How to evaluate:

Give each applicant A to D.　A=Excellent　B=Good　C=Fair　D=Not Good

（A=20 points,　B=15 points,　C=10 points,　D=5 points）

【資料 3　第１回事前学習会の内容】

１．顔合わせ（50 分）
　①挨拶（5 分）　　京都教育大学理学科　村上忠幸
　②出席教員，旅行社の紹介（5 分）
　③参加生徒，付き添い教員の紹介（5 分）
　④ SW の説明（目的，意義，内容，旅程など）（5 分）
　⑤旅行社よりの説明（10 分）
　⑥質疑応答（5 分）
　⑦ロンドン研修旅行代金の徴収（5 分）
　⑧ロンドン研修のグループ発表，研修計画の立案（10 分）
２．学習会
　①理科担当教員より（50 分）
　　時計遺伝子についての説明（立命館高校　久保田一暁）
　②英語担当教員より（50 分）
　　海外旅行で役立つ英語表現，科学英語表現，時計遺伝子に関する英語
　　（京都教育大学附属高校　高田哲朗・ALT ビル・レッキー）
　　ビル先生のワンポイントアドバイス

【資料４　第１回事前学習会英語資料】

時計遺伝子（clock genes）の用語集

1. internal body clock ＝ 体内時計
2. circadian ＝ ほぼ 24 時間周期の，概日の
3. organism ＝ 有機体，生物体
4. algae ＝ （alga の複数）藻類
5. fungi ＝ （fungus の複数）菌類
6. mammals ＝ ほ乳類
7. nerve cells ＝ 神経細胞
8. bunker ＝ 隠れ家
9. perceive ＝ 認識する
10. entrain ＝ 別の日周周期に同調させる
11. retina ＝ 網膜
12. the rods and the cones ＝ （網膜内の）桿状体と円錐体
13. photoreceptor ＝ 光受容器
14. out of synchrony with ~ ＝ ～と一致していない
15. spare a thought for ~ ＝ ～のことを考える
16. negative feedback ＝ 負のフィードバック
17. be transcribed into ~ ＝ ～に（遺伝情報が）転写される
18. cytoplasm ＝ 細胞質
19. protein ＝ タンパク質
20. nucleus ＝ 細胞核
21. amino acid ＝ アミノ酸
22. scrape ＝ こすり取る
23. extract ＝ 抽出する
24. purify ＝ 浄化する
25. polymerase chain reaction （PCR） ＝ ポリメラーゼ連鎖反応（特定の遺伝子や DNA 配列を増産する技術の１つ）
26. electrophoresis ＝ （ゾル内のコロイド粒子などの）電気泳動
27. gel ＝ ゲル（コロイド溶液が流動性を失ったゼリー状態）
28. genotype ＝ 遺伝子型

【資料５　第２回事前学習会及び保護者説明会（2005.7.18（Sat.） 13:00~16:30）の内容】

１．学習会　～実験テーマごとのグループ活動～
　①各自のリサーチ結果の交流
　②発表の準備
２．保護者説明会
　①出席者紹介
　②状況説明
　③質問
　④参加確認書の配布

【資料６　日英SWのしおり】

日英高校生サイエンスワークショップ in ギルフォード（英国）2005

１．主催　立命館高等学校
京都府立洛北高等学校
京都市立堀川高等学校
京都教育大学附属高等学校　　（京都 SSH 指定４校）

２．後援　科学技術振興機構
文部科学省（申請中）
在英日本大使館（申請中）

３．期間　平成 17 年 7 月 31 日（日）～ 8 月 8 日（月）

４．会場　サリー（Surrey）大学他
（サリー（Surrey）州のギルフォード（Guildford）市）

５．目的　期間中，イギリスの大学教授の指導により，科学に関するテーマについて日英混合メンバーによる班単位の実験を行い，その成果を互いに IT 機器を駆使しながら，英語で発表しあう。これらのことを通じて，科学や大学での学問の楽しさや奥深さ，国際理解や相互協力の必要性，SSH 校交流の意義などについてより深く認識する。

６．参加者名簿

日英 SW 2005 参加生徒名簿

学校名	学年	氏名	読み仮名	性別
洛北高校	2	****	****	男
洛北高校	2	****	****	男
洛北高校	2	****	****	女
洛北高校	1	****	****	男
洛北高校	1	****	****	女
立命館高校	3	****	****	男
立命館高校	3	****	****	男
立命館高校	2	****	****	女
立命館高校	2	****	****	男
立命館高校	1	****	****	男
堀川高校	2	****	****	男
堀川高校	2	****	****	女
京教大附属高校	3	****	****	女
京教大附属高校	2	****	****	女
京教大附属高校	2	****	****	男
京教大附属高校	2	****	****	女
京教大附属高校	1	****	****	女

付き添い教員名簿

学校名	教科	氏名	読み仮名	性別
洛北高校	英語	高井アヤ子	タカイアヤコ	女
洛北高校	理科	弓削亨	ユゲトオル	男
堀川高校	英語	浦田顕士	ウラタケンジ	男
立命館高校	理科	久保田一暁	クボタカズアキ	男
立命館高校	英語	武田菜々子	タケダナナコ	女
京教大附属高校	英語	高田哲朗	タカダテツロウ	男
京教大附属高校	英語	飯田愛子	ハンダアイコ	女

７．旅行日程

	行　　程	朝	昼	夕
7/31 (日)	☆JR京都駅　烏丸中央口7：30に御集合下さい。 はるか11号　JAL401　学校個手配バス 京都 ＝＝＝＝ 関西空港 ---------- ヒースロー空港 ++++++++++ ギルフォード男子大学 8:16　9:33　11:50　16:15 現地職員お出迎え と打合せ 【ギルフォード泊、学校個手配】	×	機内	—
8/1～5 (月) (金)	旅行期間（7/31～8/7）中の緊急連絡先を ご提供いたします 【ギルフォード泊、学校個手配】	—	—	—
8/6 (土)	日本旅行手配バス ギルフォード++++++++バース（散策）++++++ストーンヘンジ++++++ギルフォード （昼食）　※世界遺産の古代遺跡 【ギルフォード泊、学校個手配】	—	○	○
8/7 (日)	JAL402 ギルフォード ++++++++オックスフォード ++++++++ ヒースロー空港 ---------- （昼食）　20:00 1 University Museum of Natural History 2 Museum of the History of Science	—	○	×
8/8 (月)	はるか44号 ---------- 関西空港 ========== 京都 16:00　17:48　19:01	機内	機内	×

８．生徒心得

1)本ワークショップの目的を熟知し，サイエンスを通して異文化理解・交流を積極的に行う姿勢を忘れず，ワークショップの成果をあげよう。

2)現地の人や文化，慣習を尊重すると共に，わが国の代表として国際親善の一端を担うという自覚を持ち，日本の高校生として恥ずかしくない行動をしよう。

3)個人旅行ではなく，団体旅行であることを自覚して行動しよう。

4)安全・健康に配慮し，自他共に快適な旅行，生活が送れるよう配慮すると共に，危機管理という視点を忘れず，万一の場合にとるべき行動を十分理解して備えよう。

5)高校生活のよき思い出となるよう互いに協力しよう。

９．健康面の注意

1)出発前

ア．出発前から体調を整える。（特に１週間前）

イ．出発前に具合の悪い所は完治しておく。特に虫歯は治療しておくこと（気圧の変化で痛みが増大することも）

ウ．疾病のある者は，かかりつけの医師に必ず相談（旅行先，日程等）して，薬などを処方してもらい持参すること。場合によっては主治医による「英文の治療情報」を提出してもらうとよい。

エ．出発前日は睡眠を十分とること。

2)旅行中

ア．気候の変化や長時間の移動による体力の消耗，不慣れな環境下で緊張からくる精神的疲労を考え，睡眠を十分とり，病気・事故の発生を防ぐこと。食生活の変化にも注意すること。

イ．乗り物酔いをする人は空腹・満腹を避け，薬を各自で持参し正しく服用すること。

ウ．身体の異常は直ちに先生に連絡すること。

10．持ち物

1)パスポート

2)小遣い（１万円程度としできれば５千円程度をポンドに換金しておく。）
3)預け荷物用には名札を必ずつけること。できればベルトなどをしておくとよい。
4)預け荷物の中には，貴重品，われもの，カメラ等精密機器を入れないこと。
5)機内持ち込み可能なかばんのサイズは，たて，よこ，深さの 3 辺の合計が 115cm 以内と決められている。超えると預け荷物になる。
6)他にも実験プログラムに使用するものを入れる活動時用のかばんを用意すること。
7)電気器具はなるべく電池式のものを持参すること。電源を使う場合は，イギリスの電圧対応の器具および電源アダプターが必要です。
8)プレゼント交換用として千円程度のお土産を２つ用意すること。
9)常備薬（酔い止めなど）
10)タオル，洗面具，シャンプーなど
11)襟のついたシャツやブラウスなどを１着用意する。

11．服装

1)高校生として品位のある服装（私服）を着用すること。
2)日本より気温が低いので，日本の秋の服装も用意すること。

12．諸注意

1)パスポートをしっかり管理すること。
2)常に時間厳守を心掛けること。
3)貴重品や危険品（花火など）は持参しないこと。
4)１人では外出しないこと。
5)日本の高校の校則，サリー大学の規則や寮のルールを守ること。
6)午後９時以降は外出をしないこと。
7)ハサミ，爪切りなどはスーツケースに入れること。

13．実験プログラムのグループ分け

Grouping

Participants	Sex	Name of School	Name of Project
	M	Rakuhoku	Global Satellite Monitoring
	M	Ritsumeikan	Global Satellite Monitoring
	F	Attached to Kyoto Univ. of Education	Global Satellite Monitoring
	F	Rakuhoku	Exploring the Nanoworld
	M	Rakuhoku	Exploring the Nanoworld
	M	Ritsumeikan	Exploring the Nanoworld
	M	Attached to Kyoto Univ. of Education	Exploring the Nanoworld
	F	Rakuhoku	Clock Genes and Biosensors
	F	Ritsumeikan	Clock Genes and Biosensors
	M	Ritsumeikan	Clock Genes and Biosensors
	F	Horikawa	Clock Genes and Biosensors
	F	Attached to Kyoto Univ. of Education	Clock Genes and Biosensors
	F	Attached to Kyoto Univ. of Education	Climate Change, Health and Ethics
	M	Rakuhoku	Climate Change, Health and Ethics
	M	Ritsumeikan	Climate Change, Health and Ethics
	F	Attached to Kyoto Univ. of Education	Climate Change, Health and Ethics
	M	Horikawa	Climate Change, Health and Ethics

14．イングランド南部研修旅行について（省略）

15．覚え書き

氏名（Name）:
生年月日 （Date of Birth）:
旅券番号（Passport NO.）:
発行年月日：
本籍地：
日本の連絡先および本人との関係
（氏名） （本人との関係）
（住所） （電話番号）
渡航先の日本大使館・総領事館の連絡先：

在連合王国（英国）大使館　Embassy of Japan
住所：101-104 Piccadilly,　London W1J7JT
TEL：　020-7465-6500　FAX:　020-7491-9328
在ロンドン日本総領事館　　Consulate-General of Japan
事務所は大使館と同じ。
TEL：　020-7465-6500　FAX:　020-7491-9328
◎日本への電話のかけ方：京都 075-999-9999 へかける場合：
00-81—75-999-9999（市外局番の最初の 0 をはずす）
Group:　UK-Japan Young Scientist Workshop 2005

16．付録

1)集合場所（京都駅）の地図（省略）

【資料7　第３回事前学習会英語資料】

A. 語彙の学習

1. Global Monitoring by Satellite Team
1）Remote Sensing --- 遠隔探査（人工衛星からの写真・レーダーなどによる地勢などの観測）
2）Earth Observation --- 地球の観測
3）Multi-Spectral Imaging --- 多スペクトラル感応性のカメラ・フィルムでの画像化
4）Ultra-Violet --- 紫外（線）の
5）Visible --- 目に見える（波長の）
6）Near-Infra-Red --- 近赤外線の（波長が短く可視光線に近い）
7）Sun-Synchronous Orbit --- 太陽同期軌道
8）Resolution --- 解像度（映像の鮮明度）
9）Ground-Sample Distance --- 地上分解能（GSD）
10）Satellite Ground Track --- 衛星の地上追跡
11）Swath --- 帯状のもの
12）Orbital Period --- 軌道周期（公転周期）

2. Climate Change,　Health & Ethics Team
1）climate change --- 気候変化
2）global warming --- 地球の温暖化
3）greenhouse effect --- 温室効果
4）greenhouse gases --- 温室効果ガス
5）carbon dioxide --- 二酸化炭素
6）public health --- 公衆衛生
7）ecosystems --- エコシステム，生態系
8）environment --- 環境
9）weather patterns --- 天気傾向
10）drought --- 干ばつ
11）heat waves --- 熱波
12）Malaria --- マラリア
13）West Nile Fever --- 西ナイル熱
14）insect vectors --- 受粉を媒介する昆虫
15）average temperature --- 平均気温
16）anthropogenic --- 人為改変の
17）epidemic --- 流行性の，流行病
18）pandemic --- 全国的[世界的]流行の，汎流行病
19）Ice Age --- 氷河時代
20）　Intergovernmental Panel on Climate Change（IPCG）　--- 気候変動に関する政府間パネル
21）natural variation theory --- 自然変動説
22）solar variation theory --- 太陽変動説
23）Kyoto Protocol --- 京都議定書
24）transmission of disease --- 病気の伝播
25）global inequality --- 地球的不平等
26）global justice --- 地球的正義
27）eradicable diseases --- 根絶できる病気
28）carbon sequestration --- 炭素隔離
29）mitigating the effects --- 影響を和らげる
30）　carbon dioxide sink --- 二酸化炭素の沈下

31）stakeholder dialogue --- 国内の利害関係者との対話
32）precautionary approach --- 予防法

3. Exploring the Nanoworld
1）Nanotechnology --- ナノテクノロジー
2）Moore ’ s law --- ムーアの法則（Intel 社の創始者が予測した「半導体の集積度は 18 ヶ月～ 24 ヶ月で 2 倍になる」）
3）quantum mechanics --- 量子力学
4）quantum confinement --- 量子閉じこめ（シリコンベースの最新の物質で，シリコン粒子はその中でより小さくなる。（1nm~4nm）この効果により可視光線オプトエレクトロニクスに活用できる。）
5）quantum dots --- 量子ドット（3 次元全ての方向から移動方向が制限された電子の状態のこと。）
6）fullerenes --- フラーレン（炭素原子 60 個で構成された球状分子からなる物質）
7）buckyballs --- バッキーボール（fullerene を構成する球状分子）
8）carbon-60 --- カーボン 60（炭素 60 原子体）＝ fullerenes
9）carbon nanotubes --- ナノチューブ（炭素原子が直径数ナノメートルの円筒をなしたフラーレンのような分子）
10）self-assembly --- （生体高分子の）自己集合
11）biocompatibility --- 生体適合性（毒性や損傷を生じたり，拒否反応を起こすことなく生体組織・器官系と適合すること）
12）biomimetics --- 生体模倣技術（生物の多様な機能を模倣し利用する技術）
13）scanning probe microscopy --- 走査型プローブ顕微鏡
14）scanning tunneling microscopy --- 走査トンネル顕微鏡
15）atomic force microscopy --- 原子間力顕微鏡
16）“ There ’ s Plenty of Room at the Bottom ” --- 「底にはたくさんの余地がある。」
17）self-replication --- 自己再生[増殖]
18）nano-robots --- ナノロボット
20）“ grey goo ” --- 自己複製できるナノテクロボットが登場し，暴走を始めるとどうなるか。ありとあらゆる有機物を食いつくし，やがて地上は生物のいない灰色の軟塊に覆われてしまう。そんな恐れを表した仮説。エリック・ドレクスラーがナノロボットを提唱し，想定される恐れをこの造語で表現した。
21）precautionary principle --- 予防の原則

B. ビル先生のワンポイントアドバイス

MAKING FRIENDS IN BRITAIN

The following things are good to remember when talking to and making friends with British people:

1. Be sure to use appropriate language. When you are talking to a teacher or older person, it is better to say "yes"（not "yeah"）, "going to"（not "gonna"）, "want to"（not "wanna"） and "Could I...?" or "May I...?"（not "Can I...?"）. You should always say "please" or "thank you, " even when you are talking to friends and shop or restaurant workers. Among friends, British people also say "thanks" and "cheers" to mean "thank you."
2. Western people are not always frank and direct. British people, in particular, tend to be more reserved than Americans or some other European countries' people. They do not always express disagreement or negative opinions in a direct way. For example, "that's an unusual shirt" sometimes means "I don't like your shirt." "That's an interesting idea" may mean "I disagree with your idea."
3. In Britain and almost all Western countries, it is very rude to ask a person about their religion. You should not ask questions like "Are you Christian?" or "Do you go to church on Sunday?" to a person you do not know well. You should also remember that not all British people are Christian, and that many Christians do not go to church every Sunday.
4. It is also rude to talk about race （especially the race of the person you are talking to）, or differences in appearance （skin colour, height, etc.） between races. People of many different races and backgrounds live in Britain, and while you may find this interesting you should be careful when discussing it. Today, it is considered rude to use the word "Negro" for a black person, or "yellow" for an Asian person.
5. Be careful about asking personal questions. It is rude to ask or talk about a person's weight or salary, or about the age or marital status （whether someone is married or not） of an older person.
6. You should avoid saying stereotypes, like "British people are gentlemen, " "Britain is a traditional country, " etc. Even if you think the image is positive, many people do not like to hear stereotypes about their own country.
7. Be careful when discussing the British Queen or Royal Family. Many British people support the Royal Family, but some do not.
8. You should not use the word "foreigner" while you are in Britain. In Britain, you are a foreigner, so it is incorrect and strange to call non-Japanese people "foreigners." You should say, for example, "I want to make friends with people from other countries, " not "I want to make friends with foreigners." In general, native English speakers do not use the word "foreigner" very much. They usually prefer to say the continent（Asian, European, African, etc.） or country （French, Chinese, Pakistani, etc.） the person is from.
9. In general, Western people like to discuss and debate political and social issues more than Japanese people do. You should not be uncomfortable to take part in such discussions. Do not be surprised if British high school students discuss topics you do not usually talk about with your friends in Japan, or if their views on some matters are

completely different from yours.

10. When talking to British people, you will probably be asked many questions about life and culture in Japan, and maybe even about other Asian countries. Try your best to answer these questions, even if you think some of the questions are strange or you are not so confident of the answer. It is better not to answer only "I don't know, " since British people will find it strange that you are unable to answer questions about your own country.

【資料8　７月７日のテロ事件を受けての保護者説明会レジメ】

日英サイエンスワークショップ（日英 SW）　保護者説明会　資料

京都府立洛北高等学校
京都市立堀川高等学校
立命館高等学校
京都教育大学附属高等学校

日時：平成 17 年 7 月 18 日（月）16 時～ 17 時（予定）
場所：京都教育大学附属高等学校メディアセンター図書室
次第：ご挨拶　　事務局校の学校長
　　英国の事態を受けた今後の日英 SW の方針について　　事務局校
　　質疑応答

Ⅰ　説明の概要

１．英国の事態を受けた今後の日英 SW の方針について

①安全を最大限に優先することを基本方針とします。

②実験プロジェクトが行われるサリー州ギルフォードはロンドンから離れた場所に位置しており，現地からも平穏であると報告を受けているので，日英 SW は実施します。

③ 8 月 6 日・7 日の研修・宿泊については，ロンドンから離れた場所に変更します。ロンドン市内自然科学関連の研修については，ロンドンを離れて英国南部での研修に変更します。

④ 8 月 6 日・7 日の研修は，両日とも全員同一行動をとり，ロンドンでの市内研修で予定していたようなグループ別の行動は行いません。

⑤ 6 日に予定していたロンドンでの宿泊を変更し，日英 SW 会場であるサリー大学の宿舎に連泊します。

２．旅程の変更に伴う費用について

①新たな計画に伴って，既に徴収済みの 5 万円で不足する事態が生じた場合には，帰国後に清算します。

②今回の説明で不参加の意志を表明された場合，ロンドンのホテルの解約料を差し引いた上で後日返金します。

３．参加意志確認書の提出について

①添付してあります「参加確認書」を 7 月 20 日（水）までに各学校長宛にご提出下さい。

４．その他

①日英 SW 期間中の研修旅行団の動静については，京都教育大学附属高等学校のホームページ（HP）のトップページから確認できるようにします。

HP の URL は次の通りです。

http://www117.sakura.ne.jp/~kyokyofk/

トップページの右下に「安否情報」がありますので，それをクリックして下さい。

http://www.kyokyo-u.ac.jp/koukou/index.htm

からもアクセスできますが，自動的に上に記したページに飛びます。

Ⅱ　添付資料

①参加確認書

②テロ事件以後の日英 SWS にむけて日英間で交換された主要 e-mail

③英国南部主要部地図

【資料9　筑波SWのしおり】

サイエンス・ワークショップ in 筑波 2005

１．主催　立命館高等学校
京都府立洛北高等学校
京都市立堀川高等学校
京都教育大学附属高等学校（京都 SSH ４校）

２．後援　科学技術振興機構

３．期間　平成 17 年 12 月 20 日（火）～ 12 月 22 日（木）

４．会場　筑波大学遺伝子実験センター
（〒 305-8572　茨城県つくば市天王台 1-1-1）
高エネルギー加速器研究機構　素粒子原子核研究所
（〒 305-0801　茨城県つくば市大穂 1-1）

５．目的　大学教授や研究者の指導により，生物または物理に関するテーマについて SSH 校４校のメンバーによる班単位の実験を行い，その成果を互いにＩＴ機器を駆使しながら発表しあう。これらのことを通じて，科学や大学での学問の楽しさや奥深さ，相互協力の必要性，SSH 校交流の意義などについてより深く認識する。

６．参加者名簿及びグループ分け

学校名	学年	氏名	読み仮名	性別	参加プログラム
洛北高校	2	****	****	男	生物３・植物細胞分割
洛北高校	2	****	****	男	生物１・シロイヌナズナ
洛北高校	2	****	****	女	生物４・ヒトゲノム
洛北高校	1	****	****	男	生物２・メンデル
洛北高校	1	****	****	女	生物２・メンデル
立命館高校	3	****	****	男	物理・素粒子の探索
立命館高校	3	****	****	男	生物３・植物細胞分割
立命館高校	2	****	****	女	生物４・ヒトゲノム
立命館高校	2	****	****	男	物理・素粒子の探索
立命館高校	1	****	****	男	生物１・シロイヌナズナ
堀川高校	2	****	****	男	生物２・メンデル
堀川高校	2	****	****	女	生物４・ヒトゲノム
京教大附属高校	2	****	****	女	生物３・植物細胞分割
京教大附属高校	2	****	****	男	物理・素粒子の探索
京教大附属高校	2	****	****	女	生物１・シロイヌナズナ
京教大附属高校	1	****	****	女	生物４・ヒトゲノム

７．プログラム別名簿

学校名	学年	氏名	読み仮名	性別	参加プログラム
洛北高校	2	****	****	男	生物１・シロイヌナズナ
立命館高校	1	****	****	男	生物１・シロイヌナズナ
京教大附属高校	2	****	****	女	生物１・シロイヌナズナ
洛北高校	1	****	****	男	生物２・メンデル
洛北高校	1	****	****	女	生物２・メンデル
堀川高校	2	****	****	男	生物２・メンデル
洛北高校	2	****	****	男	生物３・植物細胞分割
立命館高校	3	****	****	男	生物３・植物細胞分割
京教大附属高校	2	****	****	女	生物３・植物細胞分割
洛北高校	2	****	****	女	生物４・ヒトゲノム
立命館高校	2	****	****	女	生物４・ヒトゲノム
堀川高校	2	****	****	女	生物４・ヒトゲノム
京教大附属高校	1	****	****	女	生物４・ヒトゲノム
立命館高校	3	****	****	男	物理・素粒子の探索
立命館高校	2	****	****	男	物理・素粒子の探索
京教大附属高校	2	****	****	男	物理・素粒子の探索

８．付き添い教員

学校名	教科	氏名	読み仮名	性別
洛北高校	理科	片山松男	カタヤママツオ	男
洛北高校	理科	弓削亨	ユゲトオル	男
堀川高校	理科	田中雅秀	タナカマサヒデ	男
立命館高校	理科	久保田一暁	クボタカズアキ	男
立命館高校	理科	鍵山千尋	カギヤマチヒロ	女

京教大附属高校	英語	高田哲朗	タカダテツロウ	男
京教大附属高校	理科	松浦直樹	マツウラナオキ	男

９．旅行日程

日時	月／日	行　程
1	12/20 （火）	☆ JR 京都駅 新幹線八条口（1階）に 7:30にご集合下さい。 のぞみ42号　山手線　つくばエクスプレス　徒歩　関東鉄道バス 京都・・・・・東京・・・・秋葉原・・・・・つくば・・・・・・つくばセンター・・・・ホテル 8:09　10:30　4分　11:00　11:45　5分　10分 ※ホテル最寄バス停―天久保3丁目 ※一旦ホテルへ荷物を置く。昼食（持参弁当）もホテルで （コース別研修） 関東鉄道バス　関東鉄道バス ①（3名＋2名）ホテル・・・・・・高エネルギー加速器研究機構・・・・・・ホテル ※ホテル最寄バス停―筑波大学中央 徒歩　徒歩 ②（13名＋5名）ホテル・・・・・・・・・・・・筑波大学遺伝子実験センター・・・・・・・・・・・・ホテル
2	12/21 （水）	（コース別研修） 関東鉄道バス　関東鉄道バス ①（3名＋2名）ホテル・・・・・・高エネルギー加速器研究機構・・・・・・ホテル 徒歩　（昼食）　徒歩 ②（13名＋5名）ホテル・・・・・・・・・・・・筑波大学遺伝子実験センター・・・・・・・・・・・・ホテル （昼食）
3	12/22 （木）	（全体研修）・・・・荷物を持って移動 徒歩 ホテル・・・・・・筑波大学遺伝子実験センター・・・高エネルギー加速器研究機構・・・・・・ （昼食） つくばエクスプレス　山手線　のぞみ 135 号 ・・つくば・・・・・・秋葉原・・・・・東京・・・・・・・・・京都 16:11　16:56　4分　17:46　20:04
○ 宿泊施設		トレモントホテル 〒305－0005 茨城県つくば市天久保3－19－9　℡　029－851－8711

10．生徒心得

1)本ワークショップの目的を熟知し，サイエンスを通して交流を積極的に行う姿勢を忘れず，ワークショップの成果をあげよう。

2)ご指導いただく筑波大学や研究所の先生方に礼儀正しく接し，京都 SSH 校の代表としての自覚を持ち，高校生として恥ずかしくない行動をしよう。

3)団体旅行であることを自覚して行動しよう。

4)安全・健康に配慮し，自他共に気持ちよく研修ができるよう配慮すると共に，危機管理という視点を忘れず，万一の場合にとるべき行動を十分理解して備えよう。

5)高校生活のよき思い出となるよう互いに協力しよう。

11．健康面の注意

1)出発前

ア．出発前から体調を整える。

イ．疾病のある者は，かかりつけの医師に必ず相談するなどして，薬などを処方してもらい持参すること。

2)旅行中

ア．不慣れな環境下で緊張からくる精神的疲労を考え，睡眠を十分とり，病気・事故の発生を防ぐこと。

イ．身体の異常は直ちに先生に連絡すること。

12．持ち物

1)１日目の昼食弁当

2)小遣い（５千円程度とする。）

3)常備薬（酔い止めなど）

◎ホテルの備品：タオル（小・大），歯ブラシ，石鹸，スリッパ，リンスインシャンプー，浴衣，お茶（T パック），お湯，テレビ，冷蔵庫（中身あり，申告制）ドライヤー（フロント貸し出し）

13．服装

1)京都との往復については，所属する学校の生徒心得に従った服装をすること。
2)研修中は，高校生として品位のある服装（私服）を着用すること。
3)防寒具も用意すること。

14．諸注意

1)常に時間厳守を心掛けること。
2)危険品は持参しないこと。
3)所属する高校の校則やルールを守ること。
4)午後９時以降は外出をしないこと。
5)その他，引率教員の指示に従うこと。

15．付録

1)連絡先

筑波大学遺伝子実験センター　　（〒 305-8572　茨城県つくば市天王台 1-1-1）
Tel: 029-853-7759 （Office），　7749 （Lab）　　Fax: 029-853-7746 （Lab）
高エネルギー加速器研究機構　素粒子原子核研究所　Belle グループ事務室
（〒 305-0801 茨城県つくば市大穂 1-1）
Tel: 029-864-1171
トレモントホテル（〒 305-0005 茨城県つくば市天久保 3-19-9）
Tel: 029-851-8711

2)部屋割り（Room Assignment）（省略）
3)集合場所（京都駅）の地図（省略）
4)筑波大学近辺の地図（省略）
5)つくば市北部地図（省略）

【資料10　筑波SW 指導していただいた先生方の講評】

３日目のプレゼンテーションの際の講評

1)高校生のチャレンジ精神に感心した。実験結果を出すだけではなく，社会的な意味まで考察していたのはすばらしい。大学生もこのようにやってもらいたいと思うほどである。やったことを日本語でまとめるだけでもたいへんなことだが，それを英語で発表したグループはたいへんな努力であったと思う。それぞれの得意分野を生かして協力していたのはとてもよかった。
2)極めて無理な要求をしたが，それによく応えて，自分たちの頭で考え，頑張った。まとまりのよい発表ができた。特に，展望を入れたのはよかった。
3)あえて細かい指示を出さなかったので，どのような結論を出すか楽しみだったが，こちらの想定外の考察をしてくれた。
4)世の中で既に言われていないことを今後機会があれば今回のようにチームを組んで取り組んでほしい。よい研究社に育って行かれることを期待している。
5)大学で日常やっていることを経験できたのではないか。好きだから，面白いから一生懸命やるという科学者の態度を学んでくれたと思い。
6)高校生に来てもらって指導するのは初めてだったが，予想以上にうまくいった。まとめにはノータッチだったのに，発表はとてもよくまとめていた。高校生にもできることがわかった。最も優秀な高校生だったと思う。
7)考えて推理する能力がしっかりしていて，論理的に組み立てる能力が備わっていた。チームプレイでそれぞれの個性をうまく出していた。参加した高校生の能力の高さとチームワークの良さに感心した。さらに発表の仕方もたいへんよかった。

終了後に頂いたメール

「こちらこそ，勉強させていただきました。それにしても，すばらしい生徒さん達ですが，それにも増して，先生方の御指導の様子にも感銘を受けました。いろいろと考えることの多い 3 日間でした。これまで出前授業等でも数多くの高校生と話をして参りましたが，今回お会いした生徒さん達は，こちらの説明を聞いてしばらくすると，たちまち大学生？大学院生か？と思うような論議ができるようになりました。凄い高校生が世の中にはいるのだ，ということを知り，驚きました。今回の経験が，関係した全員の今後にとって良いものになることを願っております。どうもありがとうございました。」

【資料11　参加生徒の感想文】

「サイエンス・ワークショップ in 筑波に参加して」（１年生　女子）

サイエンス・ワークショップに参加していた期間ほど，何かに熱中していたことはないと思う。事前学習や筑波に行ってからの自主学習にも一生懸命取り組め，学んだ事を最先端の研究をなさっている先生方に直接質問をする機会があって，とても充実していたと思う。また，その先生方による社会の科学に対する姿勢の問題点など，普段はとても聞けないような貴重な意見が聞けてよかった。さらに，一つのことに時間を費やし，試行錯誤しながら，実験やプレゼンテーションを完成させていくことができて，とても嬉しかった。

附属生や同じ学年という，限られた枠内の人たちだけでなく，他の人たちとの交流がもてて，良かった。様々な人の意見が聞けて，ものの考え方の視野が広がった。また，自分とは違うことを得意として，努力する人たちに接することができて，とても刺激された。今までは，あまり新たなことに挑戦する勇気がもてなかったが，今はいろんなことをしてみたいと思えるようになった。

「筑波大学での研修を終えて」（２年生　女子）

大学のオープンキャンパスで研究室の見学をしたことはありましたが，自分が実際に実験器具を使い，観察をするという経験は今回が初めてでした。高校では使ったことのない専門の器具やオリジナルで作られたアイディアあふれる道具が並んでいる雰囲気の中，私も２日間研究者の卵になった気持ちで，多くのことを学べました。指導していただいた大学の先生の「研究が好き」という熱い気持ちを何度も垣間見たことが，とても印象に残っています。全体でのプレゼンテーションのときは入れることのできなかったけれど，先生から沢山のお話を伺うことができました。研究者に対して抱いていたイメージも変わり，将来植物の分野に進むわけではないけれど，大学で自分はどんなことをしたいのか，考えを深めることができました。このような貴重な機会を与えていただき，今回のワークショップを作り上げていただいた多くの方に感謝しています。

「筑波大学での研修を終えて」（２年生　男子）

サイエンスワークショップ in 筑波は，３日間でしたが，振り返ってみるととても内容の濃い時間でした。筑波の最先端の機器を間近で見られたことや，世界レベルの研究者の方から直接お話が聞けたことは貴重な経験になりました。特に印象に残っているのは新素粒子探索プロジェクト「B ラボ」に参加したことです。新素粒子を発見できたらノーベル賞を取れることもあるという，ワクワクするような夢のある実習でした。Belle 実験で得られたデータをもとに，自分で探索プログラムを作って解析するのですが，かなり高度だったので 1 日半は夢中でやりました。それから，２日目の夜のまとめ作業も印象深いです。研究というものは，一人で静かにするだけではなく，仲間とともに協力して実験したり，まとめたりというチームワークも必要なものであると痛感しました。僕は将来研究者になりたいのですが，大切な心構えを学ばせてもらった気がします。今回のすばらしい機会を与えてくださった方々に感謝しています。

「サイエンスワークショップを終えて」（２年生　女子）

筑波に行く前の事前学習会でも言ったように，私は理科が得意ではありません。好きな教科ではあるのですが。イギリスに行くのとは違って，100 %理科の筑波でのプログラムは，私についていけるのか？とても不安なスタートでした。

２泊３日というスケジュールは，予想以上にハードなものでした。１日目は昼食後，すぐに活動が始まり，私達のグループは夕食後もラボに戻り，オプションで DNA の実験をし，２日目は朝から夕方まで実験した後，３日目のプレゼンに向けて，朝方までパワポ作り，原稿作り。今の私の生活とは全く違ったタイムスケジュールだったのですが，（大学の先生にはいつも通りだったそうです。）ラボに入って，実験して，プレゼンして，本当の研究に近いことをやってみると，大学の先生が最初におっしゃった，「一度実験し始めると止められない」という言葉の意味が分かったような気がしました。毎回成功するとは限らないし，疲れたこともあったけれど，とにかくとても楽しかったので。予想をして，実際に実験をして，もし違いがあったら考える。当たり前な流れなのだろうけれど，この流れはすごく大切で，この流れに沿ってプレゼンもするし，考えることによって，新しい発見があるかもしれない。早く大学生になりたいなぁとまで思ってしまいました。

不安の中でスタートした筑波での活動でしたが，終わってみると，２泊３日とは思えないほど色々なことを考え，得ることができ，何よりもとても楽しく，すごく充実していたという思いでいっぱいです。このプログラムを実行するにあたってお世話になった先生方，本当にありがとうございました。

研究開発学校実施報告書
平成17年度（第1年次）

2006(平成 18)年 3 月 24 日発行

編　集　研究部
発行者　京都教育大学附属高等学校
〒 612-8431　京都市伏見区深草越後屋敷町 111 番地
TEL：０７５－６４１－９１９５
FAX：０７５－６４１－３８７１